

APATITFÖREKOMSTER I NORRBOTTENS MALMBERG

AF

HJALMAR LUNDBOHM.

AFTRYCK UR UNDERDÅNIGA BERÄTTELSE ÖFVER APATITUNDERSÖKNINGAR
I NORRBOTTEN, UTFÖRDA PÅ GRUND AF KONGL. MAJ:TS NÅDIGA BESLUT
DEN 30 MAJ 1890 OCH DEN 29 MAJ 1891.

STOCKHOLM
TRYCKT HOS K. L. BECKMAN
1892.

Pris: 25 öre.

APATITFÖREKOMSTER I NORRBOTTENS MALMBERG

AF

HJALMAR LUNDBOHM.

AFTRYCK UR UNDERDÅNIGA BERÄTTELSE ÖFVER APATITUNDERSÖKNINGAR
I NORRBOTTEN, UTFÖRDA PÅ GRUND AF KONGL. MAJTS NÅDIGA BESLUT
DEN 30 MAJ 1890 OCH DEN 29 MAJ 1891.

STOCKHOLM
TRYCKT HOS K. L. BECKMAN
1892.

INNEHÅLL.

Underdånig berättelse om undersökningar i Norrbottens malmberg	Sid. 5.
Resumé:	
Gellivare malmberg	9.
Kirunavara-Luossavara	11.
Svappavara	12.
Bilaga till berättelsen:	
Gellivare malmberg	14.
Apatit tillsammans med jernmalm	17.
Analyser	18.
Apatiten i Tingvalls kulle m. fl. st.....	22.
» i utmålet Desideria.....	23.
» i skarnbergarterna	30.
Apatitförande gångar	33.
Kirunavara-Luossavara	34.
Svappavara	37.

♦♦♦

TILL KONUNGEN.

Genom förordnanden af den 30 maj 1890 och den 29 maj 1891 har Eders Kongl. Maj:t behagat uppdraga åt mig, dels att fortsätta och afsluta den geologiska kart-

läggning af Gellivare malmberg som jag 1889 påbörjat i egenskap af ledamot i den af Eders Kongl. Maj:t den 14 juni sistnämnda år tillsatta kommissionen för undersökning af apatit tillgångarne i Norrbotten, dels att, i den mån tiden sådant medgäfvde, föranstalta om undersökning af apatitens förekomst i andra malmberg i länet samt slutligen att utföra sådana kemiska och petrografiska arbeten som erfordras för en fullständig beskrifning till den geologiska kartan öfver Gellivare malmberg; och får jag härmed i underdånighet afgifva berättelse om den del af ifrågasvarande arbete som hittills blifvit utförd.

Under båda åren har filosofie doktorn W. PETERSSON varit mitt biträde, dertill förordnad af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, jemlikt Eders Kongl. Maj:ts föreskrift.

Den 27 juni 1890 anträdde jag resan från Stockholm, åtföljde under början af juli statsrådet V. L. GROLL till Kirunavara, ankom den 12 juli till Gellivare och fortsatte arbetet derstädes tillsammans med PETERSSON, hvilken anländt den 30 juni, till den 18 Augusti, då vi båda företogo en resa till Svappavara och Kirunavara. Efter återkomsten derifrån, den 14 september, fortgingo undersökningarne i Gellivare till den 1 oktober. Öfver utförandet och resultatet af dessa arbeten afgaf jag den 6 maj nästlidne år en rapport till chefen för Kongl. Finansdepartementet.

År 1891 kunde jag, som af Eders Kongl. Maj:t erhållit ett anslag för en studieresa i Nordamerika endast uppehålla mig 14 dagar i Gellivare, hvaremot PETERSSON, enligt af mig uppgjord arbetsplan, fortsatte undersökningarne från den 25 juni till den 23 oktober.

Beträffande planen för och utförandet af undersökningarne i *Gellivare malmberg* får jag i underdånighet anföra följande:

Att de förhoppningar som närmast föranledt bildandet af Apatitkommissionen voro allt för stora gaf sig tillkänna redan vid de arbeten som utfördes 1889, hvilket också framgår af det 1890 afgifna betänkandet. Det visade sig nämligen förstnämde år, att de från malmerna skilda och därför jordägaren, i detta fall staten, tillhöriga apatit tillgångarne, hvilka antagits vara af mycket stort

ekonomiskt värde, i stället, såvidt man då kunde afgöra, voro jemförelsevis obetydliga, men på samma gång blef det klart, att den i jernmalmen förekommande apatiten vore af större betydelse än man förut antagit. Åsigterna inom kommissionen om de förstnämde förekomsternas värde voro emellertid mycket skiljaktiga, och den utanför kommissionen gängse föreställningen om mycket stora apatit tillgångar i Norrbotten fortlefde äfven sedan det konstaterats att dessa långt ifrån egde den betydelse som man antagit. Till följd häraf blef det nödvändigt att företaga en noggrannare och mera tidsödande utredning än som eljest varit behöflig. Under det första årets arbeten hade det visat sig, att apatiten i Gellivare stod i ett så intimt samband med malmerna, att en fullständig utredning af apatitfrågan i dess helhet förutsatte en omfattande undersökning af de senare och för öfrigt en allmän geologisk undersökning af hela malmberget. Detta var ett ännu viktigare skäl än de förut nämnda att utarbeta den geologiska kartan så fullständigt som under för handen varande omständigheter lät sig göra.

Såsom underlag för kartan användes en stomkarta i skalan 1 : 3,200, på hvilken alla punkter, tillsammans omkring 1,500, der malm eller bergart äro blottade, inmätts med användande af den topografiska arbetsmetoden med mätbord och diopter samt dels stegning och dels direkt mätning med måttband. Det har ansetts särskildt viktigt att på detta sätt tillvarataga alla de upplysningar om bergarter och malmer som kunde vinnas genom granskning af jordrymningarne, emedan en stor del af dessa äro af tillfällig natur och mycket snart rasa igen. För att det sålunda samlade materialet skulle kunna komma till nytta vid blifvande undersökningar och arbeten, hafva prof tagits från nästan hvarje skärpning och jordrymning, och öfver hvarje sådan har upprättats en beskrifning. Särskild omsorg har nedlagts på utrönandet af malmernas mäktighet och utsträckning samt på skiljandet af sådana områden som med säkerhet äro malmförande från dem, inom hvilka det är oafgjordt om de starka kompasspåhållningarne förorsakas af malm eller af endast malmhaltig bergart. För detta ändamål hafva, der sådant ansågs nödigt, utförts jordrymningar och mindre sprängningar;

öfver alla de vigtigare malm- och apatitförekomsterna hafva upprättats detaljkartor i stor skala och inom tre skilda områden med en sammanlagd areal af 365,000 kvadratmeter magnetiska detaljkartor enligt TIBERGS metod. För utrönande af malmernas beskaffenhet och apatitens fördelning inom fältet hafva insamlats inalles 163 generalprof af malm och bergarter utom de 11 malmprof som togos 1889.

Det bör omnämnas, att arbetena mycket underlättats genom det stora tillmötesgående som Gellivare bolags tjänstemän, disponenten G. THISELL samt bergsingeniörerna H. v. POST och J. JUNGNER visat. Utan tillgång till de af de båda sistnämde upprättade geografiska och magnetiska kartorna, hvilka stälts till vårt oinskränkta förfogande och utgjort vigtiga bidrag till utredningen af malmernas förekomstsätt och utsträckning, skulle undersökningen ha kräft vida längre tid än som nu användts. Ingeniör JUNGNER har för öfrigt under hela arbetets gång lemnat ett mycket värdefullt biträde, icke blott genom att tillhandahålla arbetare och arbetsredskap, utan också genom att meddela oss sin egen kännedom om Malmbergets geologiska förhållanden och derstädes befintliga malm- och apatitförekomster samt genom utförande af magnetiska mätningar.

I *Kirunavara*, *Luossavara* och *Svappavara*, der malmerna i allmänhet ligga mera blottade, så att de kunna undersökas med vida större lätthet, inskränktes arbetet till en noggran granskning af bergytan, hvarvid jordrymningar och sprängningar företogos på vigtigare punkter. Derjemte togos i *Kirunavara* 91, i *Luossavara* 10 och i *Svappavara* 13 generalprof, till största delen i de redan befintliga skärpningarne, hvilkas lägen inmättes, i de båda förstnämde bergen på bergsingeniören S. R. WIBELS, i *Svappavara* på en af oss upprättad karta.

Uttagningen af riktiga generalprof är både i Gellivare och de öfriga bergen förenad med stora svårigheter på grund af malmernas vexlande beskaffenhet. Dr PETERSSON, som personligen öfvervakat detta arbete under nästan hela tiden, har dock dervid gått tillväga med stor noggranhet samt använt en metod som torde varit så betryggande för felaktigheter som man här kan fordra.

Den beskrifning till kartan öfver *Gellivare malmberg*,

hvilken Eders Kongl. Maj:t i förordnandet af den 29 maj 1891 ålagt mig att utföra, kommer att innehålla, dels en vetenskaplig redogörelse för bergarter och malmer och dels en praktisk afdelning, i hvilken malmer och apatitförekomster beskrivas, hufvudsakligen från synpunkten af sin användbarhet. I denna kommer att intagas detaljkartor öfver de viktigare malmerna, resultaten af de magnetiska mätningarne, uppgifter om malmernas mäktighet, area och sannolika fältstupning, analyser af malmer och bergarter, redogörelser för apatitens förekomst-sätt m. m. som kan tjena till belysning af frågan om lämpligaste sättet att tillgodogöra de olika mineralen. Då emellertid bearbetningen af det insamlade materialet ännu icke fortskridit så långt att denna omfattande beskrifning kan nedskrifvas, så kommer jag att i den berättelse som härmed i underdånighet aflemnas, med förutskickande af en kort redogörelse för de viktigaste resultaten af malmernas undersökning, hufvudsakligen behandla de apatitförekomster som äro skilda från jernmalmen eller som uppträda tillsammans med dessa på ett sådant sätt, att de kunna vid de senares tillgodogörande genom handskrädning fränskiljas, och hvilka till följd deraf äro att anse såsom jordegarens, i detta fall statens tillhörlighet.

De viktigaste praktiska resultaten af undersökningen har jag sammanfattat i följande *resumé*.

Gellivare malmberg.

Genom undersökningen har ådagalagts, att vissa malmer icke bilda så långa sammanhängande lager som förut antagits, att en stor del, på grund af kompassdrag antagna förekomster sannolikt icke bestå af samlad malm, och till följd häraf, att arean af sådan är betydligt mindre än man förr beräknat, hvilken förminskning emellertid för närvarande ej är af praktisk betydelse, enär malmtillgångarne i alla fall äro högst ansenliga.

Jernmalmen är i allmänhet mera fosforhaltig och delvis mindre jernrik än äldre undersökningar visat, och betydande tillgångar finnas af en mycket fosforrik malm,

exempelvis inom utmålet Johan närmare 2,000 m² svartmalm, hvaraf större delen håller 20 å 35 proc. apatit, samt inom utmälen Välkomman och von Linné der arean svartmalm, blodsten och en blandning af båda kan skattas till 24,000 m² och apatithalten merendels vexlar emellan 17 och 29 %. Mineralen kan ej skrädas ur dessa malmer utan måste tillgodogöras genom separering eller på metallurgisk väg, men är i hvarje fall af stort värde.

Apatit uppträder för öfrigt:

dels i och invid malmen i utmålet Tingvalls kulle m. fl. st. såsom 10 å 33 cm. breda lager och körtlar, hvilka kunna frånskrädas, och förtjena att tillgodogöras men likväl, på grund af sin obetydliga utsträckning, ej böra brytas annat än i samband med malmen;

dels i utmålet Desideria m. fl. st. såsom en af magnetit, hornblende och 55 å 60 proc. ren apatit bestående bergart i form af sprickfyllnader och oregelbundna partier, af hvilka det största hittills upptäckta och enda med säkerhet brytvärda, med längd och bredd af resp. 20 och 14 m. samt 0,3 å 2 m. mäktighet, såvidt jag kunnat utröna, blifvit till största delen utbrutet; *)

dels såsom en till kvantiteten vexlande, vanligen mycket underordnad beståndsdel uti de skarnbergarter och breccior som omgifva malmen, hvilket förekomstsätt ej hittills visat sig ega praktisk betydelse men likväl förtjenar att uppmärksammas;

dels som en beståndsdel i olika slags gångar som genomsätta malmer och bergarter, hittills ej känd i brytvärd mängd.

Apatitens hela förekomstsätt är sådant, att man otvifvelaktigt skall komma att alltjemt, vid utförandet af jordrymnings- och sprängningsarbeten, göra nya fynd af hvar och en af de ofvan nämnda typerna, och det är mycket antagligt, att en del skola visa sig ega värde, men den hittills vunna erfarenheten gifver likväl intet berättigande åt förhoppningen, att den apatit, i hvilken magnetit

*) Några mera betydande tillgångar, hvilka kunna omedelbart tillgodogöras, äro sålunda f. n. icke kända här, men det är ej osannolikt att flera dylika, mer eller mindre värdefulla komma att anträffas inom samma utmål, ehuru man ej kan bestämma deras läge utan vidare försöksarbeten och ej heller på förhand beräkna kostnaderna för de senare.

saknas eller ingår i underordnad mängd, skall blifva en mycket riklig inkomstkälla.

Sökandet efter apatit i Malmberget bör emellertid icke anses afslutadt. Med ledning af den kunskap om mineralets förekomstsätt, som man nu eger, böra undersökningarne kunna bedrivas mera planmessigt än som hittills varit möjligt, men det torde likväl ur flere synpunkter vara lämpligast att desamma öfverlemnas åt den enskilda företagsamheten, och detta desto mera som åtminstone en del af dem helst böra ställas i samband med de förarbeten som ett rationellt tillgodogörande af malmerna kräfver.

Kirunavara-Luossavara.

Jernmalmen i *Kirunavara* är mera fosforrik än någon annan känd malm med närmelsevis så stor utsträckning. Af 91 analyserade generalprof af densamma innehålla 33 mindre än 10 proc. apatit, 26 från 10 till 20 proc., 26 från 20 till 30 proc., 5 från 30 till 40 proc. och 1 öfver 43 proc. Mineralet uppträder på åtskilliga olika sätt nämligen, *dels* ytterst fint fördeladt och så intimt blandadt med magnetiten att det endast med mikroskopets tillhjälp kan upptäckas, *dels* såsom ojemnt fördelade små korn och såsom oregelbundna större och mindre drummer, merendels mycket fast förenade med malmen, *dels* i form af lager- och linsformiga partier af 10 till 50 cm. bredd, utan nämnvärd inblandning af magnetit.

I de båda förstnämde fallen kan apatiten ej med nu tillgängliga metoder på mekanisk väg skiljas från malmen, i det senare kan detta ske genom handskrädning. Då mineralet här utmärker sig genom en ovanlig renhet så förtjenar det att tillvaratagas, men emedan tillgångarne, så vidt hittills kunnat utrönas, äro jemförelsevis obetydliga, och hvar och en förekomst, i och för sig tagen, är för liten att bära omkostnaderna för brytning, så bör något tillgodogörande ej ifrågakomma annat än i samband med jernmalmens brytning.

I de för undersökning tillgängliga delarne af det sedan gammalt kända jernmalmslagret i *Luossavara* vexlar halten af apatit mellan 0,30 och 12,48 proc., och mi-

neralet förekommer ingenstädes samladt så att det kan frånskiljas, hvilket deremot måhända kan vara förhållandet i det af O. BERGMAN och K. A. FREDHOLM upptäckta, hittills föga blottade lagret.

Svappavara.

Apatithalten hos jernmalmen vexlar emellan 0,3 proc. och 14,4 proc. samt är i allmänhet fördelad på ett sådant sätt att den icke kan på mekanisk väg frånskiljas. I de tillgängliga delarne af malmen förekommer ingen samlad apatit som förtjenar att tillgodogöras, och intill dess en eventuell malmbrytning medgifver fortsatta undersökningar kan något tillgodogörande af apatit i Svappavara icke ifrågakomma.

Den uppfattning af malmernas förekomstsätt, mängd och beskaffenhet, till hvilken den nu utförda geologiska undersökningen af Gellivare malmberg fört, skiljer sig väsentligt från den som uttalades i beskrifningen af 1875; denna återigen var, liksom den af A. ERDMANN 1862 framställda, mycket olik den förut gängse, enligt hvilken hela berget utgjordes af jernmalm. Att så olika åsichter kunnat uttalas, t. o. m. under senare tider, förklaras fullständigt deraf, att Malmberget i allmänhet är mycket jordtäckt och att det, först sedan försvarsarbeten utförts i större omfattning, blifvit möjligt att närmare studera naturen af många malmförekomster, för hvilkas undersökning man förut varit helt och hållet hänvisad till endast grufkompassen. Oaktadt den nu utförda undersökningen kräft jembförelsevis lång tid och mycket arbete, kan dock den upprättade kartan ingalunda anses tillfyllestgörande, utan ännu råder ovisshet i många frågor, hvilkas utredning är vigtig i och för uppgörandet af en fullständig plan för malmernas och apatitens tillgodogörande. Det är derfor mycket önskvärdt, att de geologiska arbetena i Malmberget fortsättas och kartan kompletteras i den mån detta genom nya försöksarbeten blifver möjligt, och det

är likaledes af stor vigt, att dessa senare anordnas med hänsyn till de upplysningar som genom de geologiska undersökningarne redan vunnits. Äfven i fråga om malmerna i trakten af Kirunavara, och flera andra områden i Norrbotten äro fortsatta geologiska undersökningar mycket önskvärda, så mycket mera som å statens domäner härstädes finnas flera, dels nyupptäckta, dels under äldre tider bearbetade mineraltillgångar, om hvilkas beskaffenhet man dock ej eger någon säker kännedom. En mera omfattande undersökning af trakterna norr om Kirunavara och Luossavara skulle för öfrigt sannolikt lemna goda bidrag till lösningen af den viktiga frågan om malmernas bildningssätt.

Dessa skäl synas mig ytterligare tala för anordnandet af en sådan geologisk undersökning af Norrbottens naturtillgångar, som tillstyrktes i Apatitkommisionens 1890 afgifna betänkande.

Stockholm den 4 april 1892.

Underdånigst

Hjalmar Lundbohm.

Bilaga.

*Apatitförekomster i Norrbottens malmberg.***Gellivare malmberg.**

Innan Malmbergets apatitförekomster närmare beskrivas torde några upplysningar om den geologiska byggnaden samt om de viktigare resultaten af undersökningen vara på sin plats.

Enligt förut offentliggjorda, genom den nu utförda detaljundersökningen i stort taget bekräftade beskrifningar, utgöres berget till sin hufvudmassa af röd gneis och hälleflintgneis, i hvilka förekomma större och mindre lager och linser af magnetisk jernmalm och blodsten. Såväl gneis som malm genomsättas af granit- och pegmatitgångar, de senare stundom apatitförande. Malmerna omgifvas af skarnbergarter, bestående af till sin sammansättning mycket varierande mineralblandningar, i hvilka hornblende, fältspat, magnetit och apatit i allmänhet ingå som hufvudbeståndsdelar, samt af sträckta breccior af gneis och hälleflintgneis med mellanmassa af magnetit, apatit, hornblende m. m. Ett mycket intimt samband förefinnes emellan skarnen och brecciorna. De uppträda stundom inuti malmen, i många fall ersätta de densamme eller förekomma med ganska stor utsträckning och mäktighet omkring helt små malmförekomster, och då de merendels äro magnetitrika och förorsaka starka kompassdrag, så hafva de, innan ännu tillräckligt många skärpningar voro utförda, antagits vara samlad malm och gifvit anledning till oriktig uppfattning af den senares utsträckning och mängd.

Genom de senare årens stora försvarsarbeten har det blifvit möjligt att temligen detaljeradt afgränsa områden med samlad malm i dagen eller närmast under

de lösa jordlagren från dem som föra endast skarn och breccior, och inom hvilka den samlade malmen, om sådan finnes, ligger mer eller mindre djupt. Det har också kunnat ådagaläggas, att malmerna icke bilda så långa, sammanhängande, genom hela berget fortlöpande lager som förut antagits utan efter all sannolikhet i de flesta fall lagerstockar eller linser, af hvilka dock många hafva en anseelig längd.

Arean af den med säkerhet kända malmen har visat sig vara mycket mindre än den 1875 gjorda, approximativa uppskattningen gaf vid handen, och äfven malmernas mäktighet är något reducerad. Detta förhållande är emellertid knappast af någon praktisk betydelse för närvarande, enär malmkvantiteten i alla fall är oerhördt stor och öfverträffar de flesta andra kända, på ett ställe uppträdande malmtillgångar.

Andra viktiga förhållanden som uppdagats äro, att jernhalten i en stor del af malmerna är lägre än som för antagits, hvilket i många fall förklaras deraf att fosforhalten är högre, i andra genom förekomst af sådana föroreningar som fältspat, kvarts, hornblende m. m.

I Apatitkommissionens betänkande 1890 visades, att apatit uppträder synnerligen allmänt i såväl malmen som åtskilliga med denne mer eller mindre nära förbundna bergarter i Malmberget, och de olika förekomstsätten för mineralet grupperades från praktisk synpunkt på följande sätt:

- 1) tillsammans med jernmalm:
 - a) apatiten i underordnad mängd (de flesta malm-lagren),
 - b) apatiten i öfvervägande mängd (inom utmålet Desideria);
- 2) såsom en beståndsdel i skarnbergarter;
- 3) i pegmatitgångar (inom utmålet Välkommen m. fl. st.).

Beträffande apatitens beskaffenhet i de olika fallen meddelas närmare upplysningar i ofvan nämde betänkande,

till hvilket hänvisas för undvikande af alltför stor vidlyftighet.

Som bekant är apatit ett till sin sammansättning något varierande mineral. Då det varit af intresse, icke blott från vetenskaplig utan också från praktisk synpunkt att få utrönt huru apatiten i Gellivare och Kirunavara förhåller sig i detta afseende, så har W. PETERSSON utfört nedanstående kemiska analyser, hvarvid användts material, som först blifvit under lupp och mikroskop så fullständigt som möjligt befriadt från den förorening af rutil och titanit som visat sig förekomma, äfven då mineralet makroskopiskt synes vara fullkomligt rent.

	Apatit från pegmatitgång i Vålkomman, Gellivare.	Apatit från kullen Direktören, Kirunavara.
I syror olösligt	0,28	0,30.
Kalk	55,20	55,00.
Jernoxidul	0,24	0,22.
Fosforsyra	41,81	41,51.
Klor	0,19	0,22.
Fluor	3,67	
	101,39	
Afgår den mot fluor och klor svarande syremängden	1,54	
	99,85	

Såsom synes är sammansättningen af apatiten från dessa båda ställen nästan identisk. Att dömma af egentliga vigten, bestämd af W. PETERSSON med på samma sätt rengjordt material, förefinnes heller ingen skilnad i sammansättningen mellan de nämnda samt den i jernmalmen i Gellivare uppträdande apatiten.

Egentliga vigten har nämligen visat sig vara:

	hos apatit från pegmatitgången i utmålet Vålkomman,	Gellivare	3,213.
»	»	jernmalmen i utmålet Johan	» 3,204.
»	»	» Desideria	» 3,203.
»	»	kullen Direktören, Kirunavara	3,206.

Apatit tillsammans med jernmalm.

Redan af hvad som meddelades i Apatitkommisionens betänkande 1890 torde tydligt nog framgå, att det knappast kan ställa sig fördelaktigt från ekonomisk synpunkt att tillgodogöra den uti jernmalmen i underordnad mängd förekommande apatiten, såvida ej den samtidigt brutna malmen användes, och i samma betänkande häfdade kommerserådet TH. NORDSTRÖM den uppfattningen, att denna apatit utan någon tvekan bör anses såsom utmålsegarens ostridiga egendom, enär den utgör en konstituerande beståndsdel i sjelfva malmen och, i synnerhet då den förekommer i större mängd, utöfvar ett väsentligt inflytande på dennes värde.

Då i denna berättelse endast de förekomster skola närmare beskrivas, i hvilka apatiten uppträder sjelfständigt eller på ett sådant sätt att den kan genom handskrädning skiljas från malmen och därför bör anses ostridigt tillhöra staten, så inskränker jag mig till att, beträffande den i malmen inblandade apatiten, meddela följande af W. PETERSSON uppställda tabeller öfver de af honom under de två sista åren utförda analyserna.

I den första tabellen (sid. 91—93) meddelas fosfor- och deraf beräknad apatithalt hos 115 smärre prof, som tagits i ändamål att erhålla en allmän öfversigt öfver fördelningen af apatiten i de olika malmerna. I den andra tabellen (sid. 93—94) redogöres för halten af jern, fosfor samt i syror olösliga beståndsdelar hos 30 stycken, i allmänhet mycket stora, särdeles omsorgsfullt tagna malmprof.

I båda serierna utgöras profven, der ej annorlunda finnes särskildt angifvet, af oskrädd malm. Sådana föreningar som de i malmen stundom förekommande granitgångarne och gneislagren, hvilka utan någon svårighet kunna undvikas, hafva likväl ej medtagits.

I den kommande beskrifningen öfver malmberget skola närmare uppgifter lemnas om generalprofven samt om kvantiteterna af de olika malmtyperna.

Tabell I.

Utmålets namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.**	Utmålets namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.
<i>Stora malmen</i> *):							
Norrbottn	Svartmalm.	2,45	13,4	Prins Oskar	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	2,83	15,5
”	”	3,75	20,55	”	Svartmalm.	2,18	11,9
”	”	0,96	5,25	”	Blodsten.	0,75	4,1
Tingvalls kulle	”	2,85	15,6	”	Svartmalm.	6,12	33,5
”	”	1,94	10,6	”	”	4,39	24,05
”	”	1,74	9,5	”	”	3,93	21,5
”	”	1,41	7,7				
”	”	1,00	5,5	Hertigen af Skåne { Blodstens- blandad svartmalm. }	2,57	14,1	
”	”	1,22	6,7	”	Blodsten.	4,36	23,9
”	”	3,55	19,45	”	”	2,95	16,2
Svärdet	”	4,23	23,1	Vestra Johannes	”	0,73	4,0
”	”	0,53	2,9	”	”	1,87	10,25
”	”	1,34	7,3	Östra Johannes	Svartmalm.	0,87	4,8
Kronan	”	3,66	20,1	”	”	1,62	8,9
”	”	3,51	19,2	”	”	1,34	7,3
”	”	2,37	13,0				
Sofia Albertina	”	2,90	15,9	Hermelin	{ Blodstens- blandad svartmalm. }	1,61	8,8
”	”	0,87	4,8	Lyekan	Svartmalm.	0,07	0,4
”	”	1,64	9,0	Nya Baron	Blodsten.	1,96	10,7
Hertigen af Upland	”	4,07	22,3	”	Svartmalm.	0,79	4,3
”	”	3,06	16,8	”	”	1,84	10,1
”	”	3,40	18,6	”	”	1,52	8,3
”	”	3,12	17,1	”	”	4,01	22,0
”	”	1,11	6,1	Gamla Baron	”	4,01	22,0
Desideria	”	3,27	17,9	”	Blodsten.	3,78	20,7
Josefina	”	5,94	32,5	von Linné	Svartmalm.	4,93	27,0
”	”	3,80	20,8	”	”	3,43	18,8
”	Blodsten.	1,73	9,5	”	”	4,12	22,6

*) Med *Stora malmen* betecknas gemensamt den komplex af större och mindre malmlager och linsor som sträcker sig från Tingvalls kulle, längs Kungstryggen, genom utmälen Johannes samt upp till Välkommen. De öfriga malmerna hafva namn efter de äldre utmål, inom hvilka de hafva sin största utbredning, och hvilkas gränser äro angifna på den karta som medföljer Betänkandet af år 1890.

***) Vid beräkning af apatithalterna har, i enlighet med de förut (sid. 89) anförda analyserna, antagits en fosforhalt hos mineralet af 18,25 %.

Utmålens namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.	Utmålens namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.	
von Linné.....	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	4,32	23,7	<i>Koskulls-malmen:</i>				
»		3,68	20,2	Bolagsgrufvan	Svartmalm.	0,040	0,22	
»		Blodsten.	3,46	19,0	»	»	0,061	0,33
»		Blodsten.	3,14	17,2	Bolagsgrufvan	Svartmalm.	0,040	0,22
Välkomman	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	5,46	29,9	»	»	0,049	0,27	
»		»	3,61	19,8	Törefors	»	0,057	0,31
»	Svartmalm.	5,76	31,6	»	»	0,047	0,26	
»	»	4,14	22,7	»	»	0,100	0,55	
»	Blodsten.	5,93	32,5	<i>Ridderstolpe-malmen:</i>				
»	»	3,18	17,4	Hvitåfors	Svartmalm.	0,19	1,0	
»	Svartmalm.	0,87	4,8	»	»	0,37	2,0	
»	»	3,25	17,8	Ridderstolpe.....	»	1,79	9,8	
»	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	4,96	27,2	»	»	0,62	3,4	
»		»	2,93	16,05	»	»	0,96	5,3
Mars	Svartmalm.	5,85	32,05	»	»	0,45	2,5	
Johan	»	6,45	35,3	<i>Dennevitz-malmen:</i>				
»	»	4,06	22,25	Dennevitz	Svartmalm.	1,15	6,3	
»	»	3,67	20,1	»	»	4,45	24,4	
»	»	3,96	21,7	»	»	1,43	7,8	
»	»	2,75	15,1	<i>Allians-malmen:</i>				
»	»	4,21	23,1	Bergshandteringen	Svartmalm.	0,07	0,4	
»	»	2,42	13,3	Allmänna Freden..	»	1,53	8,4	
»	»	4,97	27,2	Alliansen	»	3,75	20,55	
»	»	5,58	30,6	Eugène	»	2,66	14,6	
<i>Vestra området:</i>								
Johan	Svartmalm.	2,23	12,2					
Robsaht	»	0,16	0,9					
»	»	0,57	3,1					
»	»	1,43	7,8	Östergufvan	»	1,28	7,0	
Bergmästaren	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	1,04	5,7	Parta	»	0,17	0,9	
»		Svartmalm.	0,055	0,3	Berndes.....	»	1,45	7,9
»	Blodsten.	0,10	0,5	Viktor Kjellberg...	»	0,70	3,8	
»				Nils	»	3,71	20,3	

Utmåleus namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.	Utmåleus namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.
<i>Gunilla-malmen:</i>				Eugenia	Svartmalm.	0,028	0,15
Gunilla	Svartmalm.	0,042	0,23	"	"	0,39	2,1
"	"	0,027	0,15	<i>Kaptens-malmen:</i>			
Charlotta	"	0,18	1,0	Hertigens grufva...	"	1,90	10,4

Tabell II.

Utmåleus namn.	Malmens beskaffenhet.	Jern i proc.	Fosfor i proc.	I salt-syra olösl.	Apatit i proc.
Tingvalls kulle	Svartmalm.	54,53	1,81	11,79	9,9
Svärdet	"	43,54	3,11	18,42	17,0
Sofia Albertina	"	54,09	2,66	7,91	14,6
Hertigen af Upland	"	59,65	1,40	7,64	7,7
Josefina	Blodsten.	53,18	3,55	4,28	19,45
"	"	49,62	1,50	20,63	8,2
"	{ Blodstens- blandad svartmalm.	62,20	1,65	2,47	9,0
Prins Oskar	Svartmalm.				
Hertigen af Skåne	{ Blodstens- blandad svartmalm.	54,70	3,37	3,87	18,5
Östra Johannes	Svartmalm.				
Vestra Johannes	Blodsten.	53,99	1,61	12,99	8,8
Nya Baron	"	57,73	1,96	5,70	10,7
"	Svartmalm.	51,19	2,99	11,73	16,4
Gamla Baron	"	55,29	3,29	3,87	18,0
"	Blodsten.	41,94	3,64	15,60	19,9
von Linné	"	47,26	4,10	9,60	22,5
Välkommen	Svartmalm.	51,51	3,02	10,42	16,6
"	Blodsten.	41,98	4,01	16,04	22,0
Johan	Svartmalm.	48,96	3,96	5,77	21,7

*) I de med * betecknade proven är bestämningen af jern och olösligt utförd af bergsnotarien K. A. WALLROTH.

Utmåle ns namn.	Malmens beska ffenhet.	Jern i proc.	Fosfor i proc.	I salt-syra olösl.	Apatit i proc.
Robsahm.....*	Svartmalm.	53,66	0,046	22,41	0,25
Eugenia.....*	»	46,93	0,305	30,67	1,67
Ludvig.....	»	56,73	0,71	13,47	3,9
Viktor Kjellberg.....*	»	63,83	0,48	6,04	2,6
Bolagsgrufvan.....*	»	65,25	0,037	6,98	0,20
Hvitåfors.....*	»	59,88	0,89	8,60	4,7
Alliansen.....	»	52,88	3,12	5,21	17,1
Dennevitz.....*	»	61,14	1,33	5,84	7,3
Eugène.....	Blodsten.	61,26	0,99	4,41	5,4
Hertigen af Östergötland (grufvan)	»	64,04	1,40	3,43	7,7
Fredrikas skärpning.....*	{ Skrädd, prima svart- malm.	69,93	0,05	2,59	0,27
».....*	{ Skrädd, sekunda svartmalm.				
Kapten (Kungsgrufvan).....*	{ Skrädd, svartmalm.	61,46	0,16	10,32	0,88
Selet.....*	{ Skrädd, prima svart- malm.	67,53	0,08	4,14	0,44
».....*	{ Skrädd, sekunda svartmalm.				

I dessa tabeller äro endast upptagna de prof som insamlats under 1890 och 1891; för de förut tagna finnes en redogörelse i betänkandet af 1890.

Alla de hittills utförda serierna af analyser öfverensstämma deruti, att apatithalten är störst i den malmkomplex som benämnts Stora malmen. Såväl här som i de öfriga är emellertid mineralet så till vida jemnt fördeladt i malmen att det endast undantagsvis kan genom handskrädning skiljas från denne.

Den förekomst af apatitrik malm, som ådragit sig största uppmärksamheten, är utan jemförelse den som finnes i utmålet *Johan*, hvilket beror derpå att apatiten här är samlad i skikt, hvilkas tjocklek kan uppgå till 30 à 50 och stundom ända till 80 mm. För att få utrönt tillgången af denna apatitrika malm lät jag utföra några större jordrymningar, och upprättade en detaljkarta öfver området, hvilken visat, att malmlinsen sanno-

likt har en area af inemot 2,000 kvadratmeter, hvaraf största delen har en apatithalt af 20 à 35 procent.

Genom de två senaste årens undersökningar har uppdagats, att ganska stora tillgångar af nästan lika apatitrik malm finnas på flera andra ställen såsom i utmälen Välkommen och von Linné samt Josefina, Prins Oskar och Hertigen af Skåne. En del af dessa malmer innehålla likväl blodsten i större eller mindre mängd, hvarigenom apatitens tillgodogörande medelst magnetisk separering omöjliggöres.

Apatiten i Tingvalls kulle m. fl. ställen.

På några ställen förekomma uti eller invid jernmalmslagren ganska breda skikt eller linser af en föga jernhaltig apatit. Detta är särskildt förhållandet i Tingvalls kulle, hvarest Apatitkommissionen redan 1889 hade anordnat ett försöksarbete, efter hvilket utsigterna till värderika apatitfynd här, såsom framgår af min beskrifning på förekomsten i 1890 års betänkande, likväl synfes mindre lofvande. Det hade då konstaterats, att i ligandet af den härstädes mycket mäktiga, mer eller mindre fosforrika malmen förekommo en stor mängd tunna apatit-skikt vexellagrande med magnetit och glimmerrik gneis. De förstnämde voro ej öfver 12 cm. breda. Derjemte hade i en skärpning anträffats tvänne förut utsprängda block med 20 à 25 cm. breda partier af jmförelsevis ren apatit. Genom senare försvarsarbeten samt några af Apatitkommissionen utförda sprängningar och jordrymningar har det nu utrönt, att nedanför den äldre skärpningen förekommer temligen samlad apatit på en bredd af omkring 1 m. i form af skikt och körtlar, hvilka senare undantagsvis nå en bredd af 10 à 20 cm. och då vanligen i båda ändarne utkila i flera små gafflade skikt, samt att mineralet uppträder ovanligt rent med en mäktighet af 25 à 33 cm. nära malmgränsen omkring 50 m. från det förra stället. Huruvida samlad apatit bildar ett sammanhängande lager emellan dessa båda punkter är oafgjordt, men efter all anledning är så icke förhållandet utan sannolikt uppträder den i form af större och mindre linser. I en skärpning i sjelfva jernmalmen,

nära liggandet, har PETERSSON anträffat apatitränder af 10 à 20 cm. och ännu större bredd, af hvilka en del kunna utan svårighet frånskrädas. I en annan skärpning träffades 10 à 12 cm. breda ränder och efter all sannolikhet skola en mängd dylika fynd komma att göras vid ytterligare jordrymning. Såsom redan 1890 framhölls, innehåller apatiten här mycket obetydligt magnetit, och denne kan med stor lätthet afskiljas genom magnetisk separering.

Såvida det vid blifvande arbeten visar sig, att mineralet fortsätter mot djupet, hvilket knappast finnes skäl att betvifla, så är det också tydligt, att det både kan och bör tillvaratagas, men då tillgången, så vidt man för närvarande kan afgöra, ej är tillräckligt stor för att bära brytningskostnaderna ensam, och då mineralet uppträder i och invid jernmalmen, så bör ett tillgodogörande af detsamma ifrågakomma endast i samband med den senares brytning.

Detsamma gäller om åtskilliga förekomster af samma slag på andra delar af malmberget. Bland dessa må här nämnas en i sydvestra hörnet af utmålet Östra Johannes, af hvilken ingenjör J. JUNGNER tillvaratagit ett prof, visande, att apatiten är af samma beskaffenhet som i Tingvalls kulle samt har minst 20 à 30 cm. mäktighet. Någon undersökning kunde icke här utföras på grund af mycket djup jordbetäckning. En annan likaledes till sin utsträckning okänd förekomst uppmärksammades af W. PETERSSON i utmålet Prins Oskar och ännu en, helt obetydlig, i utmålet Carlavagnen.

Apatiten inom utmålet Desideria.

Under hela den tid apatitundersökningarne pågått i Norrbotten har det hufvudsakliga intresset varit fästadt vid apatitförekomsten i Desideria, emedan denna varit den enda, af hvilken man haft verkliga skäl att vänta sig ekonomiskt gynsamma resultat. Af denna anledning kommer jag att här något utförligare beskrifva densamma än som eljest vore nödigt, men hänvisar för undvikande af allt för stor vidlyftighet till betänkandet 1890. Enligt den der meddelade beskrifningen utgöres berggrun-

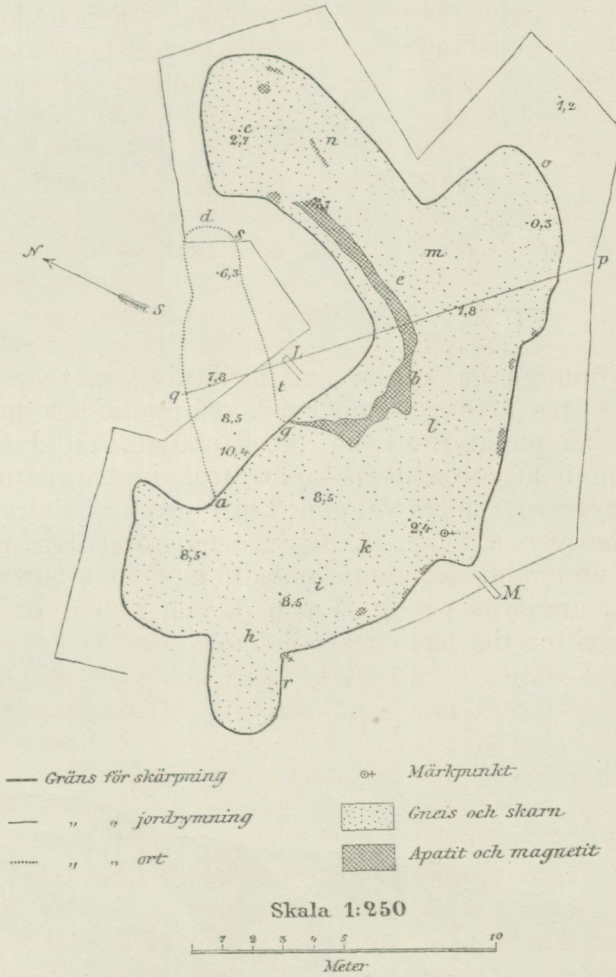
den i trakten omkring apatitfyndigheten af dels grå och gråröd finkornig gneis, dels en till sin sammansättning något vexlande, hornblendehaltig skarnbergart, båda genomsatta af granit- och pegmatitgångar. Sjelfva apatiten uppträdde i form af en fin- till medelkornig, oskiktad, magnetit- och hornblendeförande bergart, hvilken bildade ett något oregelbundet, möjligen linsformigt parti med 1,5 å 2 m. mäktighet och en känd längd af omkring 10 meter samt flack stupning mot norr, sålunda ungefär motsatt till malmernas och gneisernas allmänna stupningsriktning. Den omgifvande bergarten var ofta starkt apatithaltig och sjelfva apatitpartiet innehöll talrika brottstycken af densamma, så att gränsen ej alltid kunde uppdragas med noggrannhet, om också i allmänhet vid närmare granskning skarp kontakt kunde upptäckas. I vestra ändan hade apatitpartiet upphört, men dess utsträckning mot öster samt i stupningsriktningen voro okända. Skärpningen hade ett djup under jordytan af 4,4 m. och i botten af densamma återstod högst obetydligt af apatiten.

Under de två senaste åren har bergmästaren A. SJÖGREN genom jordrymning och sprängning följt mineralet såväl i ytan som mot djupet, och vid skilda tider har skärpningen uppmätts och undersökts af W. PETERSSON och mig. Vidfogade karts-kiss, fig. 1, samt profilen, fig. 2, visar dess utseende kort innan arbetenas avslutande hösten 1891. Jemföres denna skiss med den som finnes tryckt i betänkandet 1890, så finner man, att apatitpartiet i sin fortsättning mot öster böjer sig så, att dess strykningsriktning kommer att öfverensstämma med den hos traktens bergarter och malmer vanliga, hvaremot det fortfarande stupar flackt (30° å 40°) ungefär mot nordvest. I augusti 1890 hade jordrymningen fortskridit så långt att apatitpartiets hela utgående i dagen, emellan punkterna *h*, *k*, *l*, *m*, *n*, var känt, hvarjemte största delen af apatiten i sydvestra delen af skärpningen blifvit utbruten. Mineralet kvarstod *a—b*, fig. 3, angifves*). Vid *a* upphörde apatiten på det sätt att den sände ut talrika större och mindre förgre-

*) De ljusa partierna på fig. 3, 4 och 5 angifva apatit, de mörka jernrik gneis och skarn.

Fig. 1.

Apatitskärpning i utmälet Desideria.



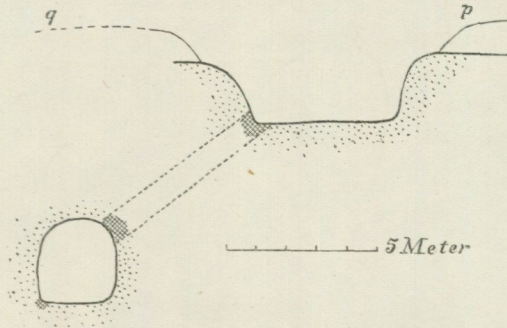
Siffrorna angifva djupet under midtpunkten af bjelken L M.

Uppmätt 10-1/2 1891. W.P.

ningar i gneisen samt sjelf upptog en mängd brottstycken af densamme.

Fig. 2.

Profil $p-q$ (se fig. 1).



Nu företogs en ortdrifning i riktning mot d , hvarmed fortsattes äfven under 1890, och samtidigt bröts i dagen mellan punkterna e och c m. fl. ställen. Vid den sista granskningen af orten $a-d-g$ återstod ingen apatit som ansågs brytvärd i norra väggen; i inre delen af södra väggen, mellan s och t , fig. 1, och i ortens ändvägg, vid d , förekom mineralet deremot samlat med den utsträckning, som angifves på fig. 4 och 5, och i yttre delen af taket quarsitter det likaledes.

Fig. 3.

Profil $a-b^*$ (se fig. 1).

LM
x



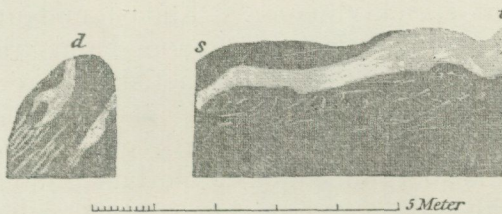
5 Meter

*) Denna profil aftecknades innan ortdrifningen börjades.

Mäktigheten är i södra väggen af orten omkring 0,5 meter, mellan *g* och *e*, fig. 1, der mineralet är jämförelsevis fritt från andra föroreningar än magnetit, 0,33 à 1,5 m. Emellan *e* och *c* har den horisontela bredden i allmänhet ej öfverstigit 0,5 m. och här har merendels förekommit ej obetydlig inblandning af den omgifvande bergartens beståndsdelar. Denna utgöres dels af den förut nämnda skarnbergarten och dels af grå gneis, hvilken, i synnerhet i orten och i skärpningsens botten, är ytterst rik på magnetit.

Fig. 5.

Fig. 4.



Efter borttagandet af den obetydliga apatitmängd, som fanns kvar i botten af skärpningsen 1889, och ytterligare sänkning genom till största delen ofyndigt berg, anträffades (emellan *a* och *i* fig. 1) ånyo ej obetydligt samlad apatit, hvilken, enligt uppgift af J. LAGERGREN, troligen sammanhänge med det parti som bröts i orten. Vid fortsatt brytning till 10 m. djup upphörde densamma nästan fullständigt.

Kontakterna emellan den samlade apatiten och den omgifvande bergarten hafva i allmänhet varit mycket skarpa utmed apatitpartiets sidor. Vid det senares begränsning nedåt, emellan *h*, *a* och *d*, fig. 1, har detsamma upphört ungefär på samma sätt som vid *a* på fig. 3, d. v. s. mineralet bildar en mängd smala, i gneisen utlöpande skikt och förgreningar. Den vid de nämde punkterna quarsittande apatiten är icke brytvärd. Man kunde af apatitpartiets form och läge möjligen vara frestad till den gissningen att det en gång haft större utsträckning samt blifvit afskuret genom en förkastning, men begränsningsliniens beskaffenhet har ingenstädes gifvit stöd åt en dylik förklaring. Huruvida mineralet återkommer samladt på större

djup i samma plan som det nu bearbetade partiet är f. n. omöjligt att afgöra, men då detta ingalunda är oantagligt, och då det likaledes är mycket möjligt, att flera liknande apatitpartier finnas i grannskapet, så äro fortsatta undersökningar genom jordrymning och sänkning eller måhända ännu hållre genom diamantborrning i olika riktningar ganska önskvärda. Huru dessa arbeten böra anordnas, torde ej här behöfva utvecklas.

I östra delen af skärpningen emellan *o* och *l* förekommer mycket apatit, dels såsom en beståndsdel i den hornblendeförande skarnartade gneisen, hvarom mera längre fram, och dels temligen ren i form af smärre gångar eller sprickfyllnader. Endast undantagsvis äro dessa så stora, att mineralet genom handskrädning kan erhållas tillräckligt rent för magnetisk separering.

En rätt vacker förekomst af apatit, som dock innehåller små brottstycken af jernrik gneis i mycket stor mängd, har af bergm. SJÖGREN blottats genom jordrymning omkring 60 m. S om den stora skärpningen. En annan dylik, i hvilken mineralet är renare, finnes 80 m. SO om skärpningen. Ingen af dessa är ännu närmare känd till sin utsträckning.

Sammanställer man nu alla de upplysningar, som vunnits genom försöksarbeten och andra undersökningar i och omkring utmälet Desideria, och försöker att med ledning deraf bedöma utsträckningen och värdet af apatitförekomsterna derstädes, så kommer man, enligt min uppfattning, till följande resultat.

Mineralet uppträder dels som en beståndsdel i gneis och skarn och dels såsom en temligen homogen bergart med utpregladt kornig struktur innehållande 55 à 60 proc. och i några undantagsfall mera än 90 proc. apatit samt för öfrigt hufvudsakligen magnetit och hornblende. Denna samlade apatit förekommer dels som talrika, små, oregelbundna linser eller sprickfyllnader, dels som något större partier, af hvilka det största kända och enda, som hittills ansetts vara brytvärdt, haft omkring 20 m. längd, 13 à 14 m. bredd och 0,3 à 2 m. mäktighet. Under försöksarbetena har detta till allra största delen blifvit utbrutet, så att nu återstår endast ett parti med 10 m. längd, 6 m. bredd och omkring 0,5 m. mäktighet (emel-

lan *b*, *c*, *d* och *g* på fig. 1; se äfven fig. 2). Någon större tillgång af samlad apatit, hvilken omedelbart kan tillgodogöras, är sålunda för närvarande icke känd härstädes.

Det är icke omöjligt att en fortsättning af det nämnda större apatitpartiet kan finnas på större djup, och det är ganska sannolikt att flera brytvärda förekomster af samma natur uppträda flerstädes i grannskapet, men att på förhand närmare angifva deras läge och utsträckning låter sig ej göra, och likaledes är det mycket vanskligt, för att icke säga omöjligt, att beräkna de kostnader som krävas innan ett nytt försöksarbete krönes med framgång.

Efter den hittills vunna erfarenheten, hvilken visserligen ej är tillräcklig att derpå grunda ett bestämdt omdöme, men som dock utgör den enda riktiga utgångspunkten för ett sådant, uppträder apatiten här icke i ett sammanhang med stor utsträckning i fält och mot djupet utan snarare som smärre, mer eller mindre fullständigt isolerade partier, af hvilka en del äro brytvärda. Vid ett eventuellt uppgörande af en plan för dessas tillgodogörande bör man sålunda taga i beräkning, att ett måhända ej obetydligt kapital måste uppoffras på undersökningar. Med kännedom om värdet af det nu genom bergmästaren SJÖGREN till största delen utbrutna apatitpartiet samt omkostnaderna för detsammans tillgodogörande bör det vara lätt att afgöra, i hvilken utsträckning nya försöksarbeten förtjena att utföras.

En för utvecklingen af industrien vid Gellivare malmberg synnerligen viktig fråga är, huruvida vissa af de fosforrikare malmerna böra i sitt naturliga tillstånd eller först efter anrikning försändas till jernverken, eller med andra ord, om apatiten och magnetiten, då de förekomma tillsammans, lämpligast böra tillgodogöras sålunda, att det mera apatitrika godset blandas med mindre fosforhaltig malm, för att göra denna användbar för den s. k. Thomasprocessen, eller om man bör söka separera och tillgodogöra dessa mineral hvar för sig. Denna fråga är så nära förbunden med flera andra viktiga, tekniska och ekonomiska förhållanden inom jernhandteringen,

att den icke kan behandlas annat än i samband med dessa, och den ligger heller icke direkt inom området för den undersökning, som jag fått i uppdrag att utföra. I den kommande, utförliga beskrifningen öfver Malmberget skola dock såsom bidrag till utredningen af frågan framläggas en mängd upplysningar om de olika malmtypernas och apatitförekomsternas kemiska och fysiska beskaffenhet, om deras struktur och föroreningar m. m. Redan nu må emellertid framhållas, att en stor del af jernmalmen vid Gellivare synes bättre än flertalet andra malmer lämpa sig för magnetisk koncentring^{*)}.

Apatit i skarnbergarterna.

Såsom förut antydts både i denna beskrifning och i betänkandet af 1890 förekomma mångenstädes på Malmberget skarnbergarter och breccior, dels omkring de större malmerna och dels såsom sjelfständigt uppträdande, temligen vidt utbredda partier, af hvilka en del omsluta helt små malmlager och andra, såvidt man hittills kunnat utröna, icke innehålla någon samlad malm. Dessa bergarter äro ofta apatitförande, men merendels icke allt igenom utan endast fläckvis. Mineralet är vanligen blandadt med bergartens öfriga beståndsdelar på ett sådant sätt, att ett frånskiljande genom skrädning endast i några få undantagsfall är tänkbart, men dessa skarnförekomster äro likväl af stort intresse, bland annat emedan det visat sig, att de stundom, såsom inom utmålet Desideria, innehålla större partier af samlad apatit. De förtjena sålunda att närmare beskrivas, men då detta lämpligast sker i samband med beskrifning på malmerna och offent-

*) I Nordamerika pågå för närvarande mycket storartade experiment med magnetisk anrikning af fattiga eller fosforrika malmer, hvarom jag under en nyss afslutad resa i nämde land varit i tillfälle att taga någon kännedom. Flera af dessa experiment synas hafva utfallit gynsamt och ledt till anläggning af stora koncentreringsverk, men de hafva också visat, att en mängd svårigheter äro förknippade med ett dylikt arbete, samt att arbetsmetoderna måste modifieras för hvarje olika malmsort. Oaktadt vissa varieteter af Gellivaremalmen till följd af sin struktur synas vara särskildt egnade att på detta sätt tillgodogöras, är det sålunda knappast troligt, att man skall kunna här direkt tillämpa metoder som utarbetats för helt andra malmtyper, utan omfattande experiment böra först anställas, och det synes vara önskvärdt, att sådana komma till utförande ju förr desto bättre. Särskildt äro sådana erforderliga, då det gäller att tillgodogöra både apatiten och magnetiten och icke, såsom hittills uteslutande skett i Amerika, endast det senare mineralet.

liggörandet kartan öfver Malmberget, så komma här endast de mest betydande att i korthet omnämnas.

Hit höra de förekomster, som upptaga ett ej obetydligt område inom utmålen Desideria och Lars, och utgöras af finkorniga, oftast af nybildade mineral bestående bergarter, hvilka flerstädes äro mycket rika på insprängd apatit och derjemte, såsom här förut visats, innesluta större och mindre partier af samlad, magnetithaltig apatit. För att kunna bedöma utsträckningen och värdet af såväl de senare som sjelfva den apatitförande bergarten äro ganska vidlyftiga jordrymningar erforderliga.

Liknande apatithaltig bergart förekommer, såsom redan i betänkandet 1890 omnämndes, i utmålen Kronan och Viktor Kjellberg^{*)} m. fl. st., men äfven här är utbredningen ännu okänd.

Under arbetena inom utmålet Johan anträffades, 6 meter öster om jernmalmen och skild från densamme genom den i trakten vanliga gneisen, en hufvudsakligen af hornblende och apatit i mycket vexlande proportioner bestående bergart, hvilken bildar ett, som det synes, något oregelbundet, linsformigt parti med omkring 5 meters bredd och 25 meters känd längd. Dess utsträckning mot söder samt mot djupet är ännu ej fullt utrönt, men särdeles stor synes den icke vara.

Sammansättningen är ytterst vexlande, i det att bergarten än består af nästan uteslutande hornblende, än af öfvervägande apatit och än af en likformig blandning af båda. Ett par generalprof af bergarten visade respektive 36,7 och 38 procent apatit.

På något tillgodogörande af ren apatit genom skrädning är, vid det utseende fyndigheten nu har, ej att tänka.

En skarnförekomst af ganska stort intresse sträcker sig med anseelig bredd genom vissa delar af utmålen Eugenia, Charlotta, Östra Johannes och Hedvig och sammanhänger troligen med den likaledes ej obetydliga förekomsten i utmålet Kockum. Oaktadt kompassdraget här är ganska starkt, har i de talrika skärp-

^{*)} På sid. 63 i ofvannämde betänkande meddelades en partiel analys af ett »stuffprof, jernrikt, från Berndes», hvilken uppgift är oriktig. Nämde prof förskrifver sig nämligen ej från utmålet Berndes utan från Viktor Kjellberg.

ningarne i allmänhet endast träffats en mer eller mindre magnetitrik, till sin sammansättning mycket vexlande bergart, hvars apatithalt, såsom nedanstående af W. PETERSSON utförda analyser visa, också är mycket varierande:

			Apatit.
Skarnbergart från utmålet	Östra Johannes	5,9 proc.
»	»	» Eugenia *)	7,85 »
»	»	» Charlotta	10,7 »
»	»	» Hedvig	9,3 »
»	»	»	2,0 »
»	»	»	6,1 »
»	»	»	8,7 »
»	»	»	18,85 »
»	»	» Kockum *)	10,43 »

Ett generalprof af skarn från utmålet Ludvig gaf 1,1 proc. apatit och tvänne från utmålet Nordstjernen resp. 2,1 och 10,3.

Det är emellertid icke endast apatithalten i skarnbergarterna som är mycket varierande, utan de öfriga beståndsdelarne, hufvudsakligen magnetit, fältspat, quartz, hornblende och pyroxen, förete lika stora vexlingar, hvilket förhållande alltid måste komma att försvåra eller omöjliggöra ett praktiskt tillgodogörande af den för öfrigt i de flesta fall allt för obetydliga apatitmängden. **)

En stor mängd andra förekomster än de här omnäm-

*) Analysen hämtad från betänkandet 1890.

***) I detta sammanhang må nämnas, att man vid apatitgrufvorna i Canada anser sig icke kunna tillgodogöra bergarter, som äro vida rikare på apatit än de ofvan nämnde skarnbergarterna. Vid en af de större grufvor derstädes, som jag haft tillfälle att besöka, uppgafs t. o. m., att en produkt som innehöll 50 proc. apatit f. n. vore fullkomligt värdelös. Härvid är likväl att märka, dels att några försök till tillgodogörande på stället knappast ifrågakommit och dels att någon mera utvecklade fosfatindustri icke finnes i Canada. Utsigterna att kunna med ekonomisk fördel tillgodogöra fattiga fosfater hafva emellertid förminskats högst betydligt genom upptäckterna af Floridas fosfatlager, hvilka under det sista året förorsakat ett mycket stort prisfall på råfosfat i allmänhet. Enligt Couper, Millar & C:is noteringar betalades för 80 procentig Canadaapatit i London i maj 1889 12½ d. pr unit (75 kr. pr ton), okt. 1889 14½ d. (87 kr. pr ton), nov. 1890 16 d. (96 kr. pr ton), juli 1891 14 d. (84 kr. pr ton). I april 1892 kunde priset ej sättas högre än 10½ d. pr unit (66 kr. pr ton). Flertalet af Canadas apatitgrufvor äro, hufvudsakligen till följd af dessa prisfall, åtminstone för någon tid nedlagda.

Priset på 75 å 80 procentig Floridafosfat noterades cif Stockholm 15 maj 1891 till 14 d. pr unit (78,70 å 84 kr. pr ton), och den 13 innevarande maj hade det nedgått till 9 d. pr unit (50,63 å 54 kr. pr ton).

da äro redan kända, och då sådana jordrymningar komma till utförande, som äro erforderliga för att en fullständig plan skall kunna uppgöras för malmernas systematiska tillgodogörande, så komma utan tvifvel många andra att upptäckas. Vid berörda arbeten bör uppmärksamheten därför alltid riktas på skarnförekomsternas beskaffenhet och utsträckning, men någon anledning att därförinnan företaga mera omfattande undersökningar af desamma synes f. n. ej vara för handen.

Apatitförande gångar.

Redan i det förut afgifna betänkandet omtalades, att apatit på Malmberget uppträder i olika slags mineralgångar och företrädesvis i större och mindre, jernglansförande pegmatitgångar. Den viktigaste af dessa, och den enda som då kunnat föranleda något försöksarbete, genomsätter blodstensmalmen i utmålet Välkomman. På denna utfördes en obetydlig brytning 1890 utan att leda till något bestämdt resultat i afseende på gångens värde. Efter all anledning är dock detta ej synnerligen stort, och i hvarje fall bör någon brytning af den här befintliga apatiten ej företagas förrän man börjar bearbeta det omgifvande jernmalmslagret.

Smärre apatitförande gångar af kvarts eller pegmatit, vanligen innehållande antingen jernglans eller hornblende, hafva iakttagits på åtskilliga ställen såsom i utmälen Robsahm, Carl Sparre, Gustaf Wasa, Haldo Stråle, Nya Baron, m. fl. men ingen af dessa fyndigheter har kunnat ingifva några förhoppningar om brytvärdhet. Detta var deremot förhållandet med en kort före min afresa från Gellivare förlidit år inom utmålet Lars anträffad gång, som består af hornblende, fältspat och ren vacker apatit. Vid en af bergm. SJÖGREN utförd, mindre profbrytning upphörde apatiten, men gången kvarstod med en medelbredd af 1 m. Äfven om denna gång, i likhet med öfriga hittills påträffade, skulle vara af föga eller inte värde, så förefinnes dock tillräcklig anledning att vid blifvande jordrymningsarbeten på Malmberget särskildt eftersöka förekomster af detta slag.

Kirunavara—Luossavara.

Vid den noggranna granskning af malmytan i Kirunavara och Luossavara, som företogs för att få utrönt apatitens förekomstsätt och mängd samt möjligheten af ett direkt tillgodogörande af densamme, visade det sig, att sjelfva jernmalmen är mycket vexlande såväl till struktur och kemisk sammansättning, som i all synnerhet med afseende på dess halt af apatit. En närmare beskrifning öfver beskaffenheten och utbredningen af de olika malmslagen kommer framdeles att utarbetas; här skall endast en kortfattad redogörelse lemnas för apatitens förekomstsätt, särskildt med hänsyn till möjligheten att direkt tillgodogöra mineralet.

Såväl undersökningen på stället som de sedermera utförda analyserna hafva visat, att i Kirunavara förekomma ej obetydliga kvantiteter af en mycket ren, jemförelsevis fosforfattig malm, men att hufvudmassan af densamme likväl är rikare på apatit än man på grund af förut utförda analyser haft kännedom om. Sistnämde mineral förekommer sålunda i större mängd här än i någon annan känd jernmalm med närmelsevis så stor utsträckning. Af 91 nu analyserade prof hafva 33 visat sig hålla mindre än 10 proc. apatit, 26 från 10 till 20 proc., 26 från 20 till 30 proc., 5 från 30 till 40 proc. och ett öfver 43 proc. Man frestas att tro, att det under sådana förhållanden vore möjligt att i stor utsträckning afskilja och särskildt tillgodogöra nämde mineral, men detta är likväl händelsen endast i några få fall, hvilka här nedan skola närmare omtalas.

Knappast något af de anförda profven är så beskaffadt, att genom handskrädning en tillräckligt ren apatit skulle kunna erhållas i afsevärd mängd, ty mineralet uppträder dels så intimt blandadt med magnetiten, att det ej kan med blotta ögat upptäckas, oaktadt halten kan uppgå till mera än 30 proc. och dels såsom små korn eller större, oregelbundna drummer, hvilka äro så fast förenade med den i allmänhet ytterst hårda malmen, att de ej kunna frånskrädas. Mig veterligen har det ännu icke blifvit försökt att på magnetisk väg åtskilja mine-

ralen i denna malm, men det finnes knappast någon ut-
sigt, att detta, med nu befintliga maskiner, skall kunna
ske med framgång, och det är sålunda endast i de fall,
då apatiten förekommer utskild i större rena partier, som
det f. n. är tänkbart att direkt tillgodogöra den. Detta
är företrädesvis fallet på kullarne Statsrådet, Bergmästaren
och Direktören.

Temligen högt uppe på östra sluttningen af den
förstnämde kullen förekomma ett par lagerformiga apatit-
partier, af hvilka det största kan följas omkring 10 meter,
i allmänhet är 10 cm. bredt men på en längd af 1 m.
omkr. 30 cm. Det andra är blott 10 cm. bredt samt
kan för jordtäckning endast följas omkring 1 m.

På Bergmästaren jordrymdes och uppmättes, inom
ett område af 150 m. längd och 20 à 40 m. bredd, om-
kring 15 dylika, i allmänhet parallela, något oregel-
bundna, lager- och körtelformiga partier, af hvilka den
största på 18 m. längd hade en bredd, i allmänhet varie-
rande mellan 15 och 50 cm. men stundom ej mera än
5 cm. Flertalet af de öfriga äro ej öfver 20 à 30 cm.
breda men oftast mycket smalare.

Den största af alla de undersökta apatitförekomsterna,
och den enda som från början visat sig sådan, att man
kunnat tänka på ett direkt tillgodogörande, ligger på
norra sluttningen af kullen Direktören och iaktogs först
den 6 juli 1891, då statsrådet V. L. GROLL, landshöf-
dingen L. BERG och förf. m. fl. besökte Kirunavara.
Apatiten bildar här ett minst 5,5 m. långt och högst 42
cm. bredt, linsformigt parti, omgifvet af en jernmalm som
i allmänhet är rik på apatit och i en skärpning inne-
håller ej mindre än 43,5 procent. Vid profbrytning till
omkring 3 meters djup, hvilken lemnade närmare 0,5
kubikmeter skradd apatit, afsmalnade emellertid linsen till
en bredd af 5 à 18 cm., och efter all sannolikhet utkilar
den. Det är emellertid ganska troligt, att flera dylika
linser uppträda i granskapet.

I alla de nu beskrifna förekomsterna har apatiten
finkristallinisk, sockerkornig till tät struktur, ljusgul till
röd färg och är i regeln anmärkningsvärdt fri från för-
oreningar. Undantagsvis och i synnerhet i de smärre,
drummformiga partierna innehåller den jernmalmskorn;

eljest är den renare än någon annan apatit, som anträffats tillsammans med jernmalm i Norrbotten. Ett generalprof af den skrädda apatiten från Direktören gaf:

olösliga beståndsdelar	1,92	proc.,
jernoxid och lerjord	0,67	»
fosforsyra	40,09	»

motsvarande 96 proc. ren apatit.

De nu omtalade apatitförekomsterna i Kirunavara äro de enda af någon betydighet, om hvilka man, utan företagande af vidlyftigare jordrymnings- och sprängningsarbeten, kan erhålla någon närmare kännedom, ty hela den f. n. blottade malmytan har blifvit granskad med den största noggrannhet. Af hvad som anförts om dessa framgår, att mineralet utmärker sig genom en ovanlig renhet och därför förtjenar att tillgodogöras, men att det icke i någon af de olika förekomsterna är samladt i tillräckliga kvantiteter för att ensamt bära omkostnaderna för brytning och lemna skälig vinst, och då de dessutom helt och hållet omgifvas af jernmalm, så böra de tillgodogöras endast i samband med dennes brytning. Att med ledning af hvad som nu kan iakttagas i ytan göra en beräkning öfver den kvantitet apatit, som kommer att erhållas vid malmbrytningen, är omöjligt, och, äfven om man antog, att proportionerna af malm och apatit på djupet äro desamma som i ytan, vore det mycket vanskligt att uppskatta den vinst, som jordegaren skulle kunna göra, genom att begagna sig af sin rättighet att taga i besittning den apatit, som vid malmbrytningen kan utan större olägenhet frånskrädas.

I *Luossavaras* sedan gammalt kända malmlager vexlar apatithalten enligt de senast utförda analyserna mellan 0,31 och 0,88 procent, och mineralet är inom de delar af lagret, som äro blottade från jordbetäckning och sålunda tillgängliga för undersökning, öfverallt så intimt blandadt med malmen, att det icke kan särskildt tillgodogöras.

Under de senaste åren hafva ett eller flera malmlager af herr O. BERGMAN och rektor K. A. FREDHOLM upptäckts vester om den förut nämnda malmen, och i de hittills föga jordrymda delarne af desamma synes apatit förekomma i rätt stor mängd samt utskild i större och mindre oregelbundna drummer. Några tillgångar som

kunna i och för sig tillgodogöras hafva dock ännu ej anträffats.

Svappavara.

Vid undersökningen i Svappavara utröntes, att jernmalmen sannolikt har något större utbredning än som framgår af 1875 års karta, i det att den på den senare betecknade lilla förekomsten af blodsten (»blodstenssand») visat sig vara ett anstående lager med åtminstone 60 meters bredd och 140 meters längd söder om det på kartan utmärkta fyndstället. Denna malm ligger emellertid inom redan inmutadt område.

Deremot har någon malm ännu icke blifvit blottad i fältets nordligaste del, der sådan på kartan angifvits på grund af kompassdrag.

I granskapet af sjelfva malmberget anträffades några, sannolikt små malmförekomster, af hvilka en del i äldre tider varit föremål för skärpning.

De under de senare åren i Svappavara utförda försvarsarbetena hafva visat, att åtminstone svartmalmen härstädes har en annan sammansättning på något djup under bergytan än i dagen, der en del af dess beståndsdelar blifvit utlösta. Den innehåller i oförvittrade tillstånd kolsyrad kalk i ej obetydlig mängd, och dessutom förekommer apatit rikligare, och följaktligen är fosforsyrehalten större än man förut antagit. Enligt W. PETERSONS analyser af 7 af oss hemförda generalprof vexlar apatithalten hos svartmalmen emellan 5,5 och 14,6 proc. Den starkt vittrade blodstenssanden innehåller endast 0,31 proc., och den fasta blodstensmalmen enligt 4 analyser 4,5 à 10,8 procent.

I sistnämde malm är apatiten oftast så fint fördelad att den ej kan upptäckas med obehäpnadt öga; i svartmalmen bildar den ofta större och mindre, oregelbundna, gränande, drummformiga partier, hvilkas bredd sällan uppgår till några centimeter.

Vid en noggran granskning af den förut blottade bergytan samt genom några af mig anordnade, mindre jordrymningar träffades samlad apatit endast på ett enda ställe, och här bildar den ett lins- eller lagerformigt parti af 3 m.

längd och 2 till 12 cm. bredd samt ett annat 1,3 m. långt och högst 6 cm. bredt.

Att flera dylika förekomster skola anträffas vid fortsatt jordrymning och malmbrytning är mycket sannolikt, liksom det är tydligt, att en del af denna apatit vid malmens tillgodogörande kan frånskrädas, men den qvantitet af mineralet, som derigenom skulle kunna utvinnas, blefve dock, efter de upplysningar som f. n. stå att erhålla, allt för liten för att förtjena särskildt tillgodogöras. I de malmen omgifvande bergarterna hafva inga nämnvärda apatitfynd gjorts, men det är ingalunda otänkbart att sådana finnas.

Intill dess en eventuell malmbrytning här medgifver eftersökandet af andra och större förekomster, synes sålunda ingen åtgärd böra vidtagas för tillgodogörande af apatiten i Svappavara jernmalmsberg.

Stockholm den 4 april 1892.

Hjalmar Lundbohm.
