

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.

INNEHÅLL.

	Sid.
Landshöfdingen LARS BERGS underdåniga berättelse	1.
Bergmästaren ANTON SJÖGRENs » »	7.
I. Arbeten på Malmberget.....	8.
Brytning i Desideria	8.
Tablå öfver omkostnader	11.
Tingvalls kulle	11.
Öfriga försöksarbeten	12.
Uppgifter om de ekonomiska resultaten	13.
II. Försök med smältning af apatitgods och malm från Gellivare:	
A. Försök i masugn vid Finnshyttan	17.
B. » » flamugn vid Jäder	22.
Slutresultat af undersökningarne 1889—1892	23.
Bil. n:r 1. ERIK G:SON ODELSTIERNAS redogörelse för apatit-smältningarne vid Jäder	25.
J. WIBØRGHS skrifvelse om resultatet af apatit-smältningarne vid Jäder	29.
Bil. n:r 2. Kemiska prof och analyser å jernmalmer, apatitgods och hytteprodukter	31.
Tillägg af A. SJÖGREN	38.
Geologen FREDR. SVENONIUS' underdåniga berättelse	39.
I. Apatitförande bergarter	44.
II. Apatitförekomster inom gabbrobergarterna	50.
Gellivara Dundret.....	51.
Luspavara	53.
Siäkavara.....	54.
III. De kvartära bildningarnes fosforsyrehalt	55.
IV. Kort öfversigt af länets geologiska byggnad	58.
Resumé om apatitundersökningarne	77.
Geologen HJALMAR LUNDBØHMS underdåniga berättelse.....	78.
Resumé	82.
Bil. till H. LUNDBØHMS berättelse:	
Apatitförekomster i Norrbottens malmberg	87.
Gellivare malmberg	87.
Apatit tillsammans med jernmalm	90.
Analyser	91.
Apatiten i Tingvalls kulle	95.
» » utmålet Desideria.....	96.
» » skarnbergarterna	103.
Apatitförande gångar	106.
Kirunavara-Luossavara	106.
Svappavara	109.
Bilaga. Direktören C. A. DELLWIKS berättelse till Chefen för Kongl. Finansdepartementet om en resa i norra Tyskland... 112.	112.

TILL KONUNGEN.

I Nådiga bref den 30 Maj 1890 och den 29 Maj 1891 har Eders Kongl. Maj:t täckts dels uppdraga åt före detta Bergmästaren m. m. A. Sjögren samt Geologerna

Fr. Svenonius och H. Lundbohm att fullfölja den genom Nådiga brefvet den 14 Juni 1889 anbefalda undersökningen rörande apatit tillgångarne å kronojord inom Norrbotten, dels ock förordna, bland annat, att dessa undersökningar, såvidt de omfattade arbeten inom Norrbottens län, skulle ega rum under min ledning.

Sedan dessa undersökningar nu blifvit, med härnedan angifne undantag, afslutade och förrättningsmännen till mig ingifvit sina berättelser öfver de arbeten, som en hvar af dem hittills verkställt, får jag härmed i underdånighet öfverlemnna samma berättelser, af hvilka inhämtas såväl gången af de verkställda undersökningarne som äfven resultaten af de iakttagelser och rön, hvilka derunder vunnits och af hvilka det ansetts lämpligt att här intaga nedanstående kortfattade sammandrag.

Beträffande de tekniskt-ekonomiska uppgifter i afseende på apatitens förekomst och brytbarhet å Gellivare malmberg, hvilkas lösning uppdragits åt före detta Bergmästaren Sjögren, framgår af hans berättelse,

att apatit med fördel kan brytas på Malmberget, dels å sådana ställen der den förekommer temligen ren och utan silikater, så att den med malmskiljare kan renas från den nästan alltid medföljande jernmalmen, dels der den i stor mängd är inblandad i jernmalmen, t. ex. 16 å 25 procent af det helas vikt, då den genom krossning och separering kommer att lemna en nästan ren apatit samt ett jernmalmsseparat med en betydligt nedsatt fosforhalt mot den hos malmen, samt

att sådant apatitgods, som ej på förenämnda sätt kan bearbetas till apatit för superfosfatfabrikation, bör kunna användas för nedsmältning, antingen i masugn, då fosforjern och fosforsyrehaltig slagg erhållas, eller ock i flamugn, då endast slagg erhålles.

Det torde böra bemärkas, att frågan om smältningarnes ekonomiska utfall beror på tvenne frågor, nemligen först den om det pris, hvartill ett tackjern med hög fosforhalt (10 procent och deröfver) kan afsättas, och sedan huru länge och till hvad grad finpulveriserad slagg ur masugn eller flamugn verkar på växter, som dermed gödslas, en fråga, som endast kan utredas genom fleråriga rön vid en anstalt, der dylika kulturförsök utföras.

Problemet om apatitens värde på Gellivare Malmberg, till utseendet i början så enkelt, visar sig således erfordra fortsatta försök inom metallurgi- och agrikulturens områden; men de på allmän bekostnad utförda försöken torde emellertid hafva ådagalagt, att tillgångar af stort värde finnas på detta Malmberg, som, med klokhet och insigter använda, kunna blifva vårt lands åkerbruk till stor nytta.

I afseende på länets å kronojord, men utom de så kallade Malmbergen i Gellivare och Jukkasjärvi socknar belägna förekomster af sådana gabbroer och andra bergarter, som enligt hittills vunnen erfarenhet anses kunna vara apatitförande, ger Geologen Svenonius' berättelse vid handen,

att dylika gabbro- och amfibolit-varieteter finnas på en mängd ställen, delvis med mycket stor utbredning, såsom framgår af hans bifogade geologiska öfversigtskarta öfver länet;

att, såvidt man hittills kunnat utröna, bland dessa gabbrobergen kring Gellivare innehålla de bästa apatitförekomsterna;

att dessutom mindre klumpar eller »rosor» af apatit funnits *fast anstående* på tvenne ställen inom Tärendö och Pajala socknar;

att lösa block af dylika bergarter med »apatitrosor» hafva — utom i Gellivare och nyssnämnda socknar — iakttagits ganska ymnigt dels inom Korpilombolo socknen, dels ock invid flera högfjell mellan Sulitelma och Kvickjock;

att bland bergarter utom gabbrofamiljen dels vissa lager inom den så kallade hyolithus-zonen innehålla mindre klumpar af en oren fosforsyrad kalk, eller *fosforit*, dels urkalkstenen, på ett eller två ställen fläckvis är insprängd med korn af apatit;

att de lösa jordarterna flerstädes äro rikare på fosforsyra, än hvad som plär vara förhållandet annorstädes i vårt land;

men att tidigt inträffande starka snöfall sistlidne höst hindrade undersökningsförrättaren att i fjelltrakterna fortsätta de i vissa hänseenden ganska löftesrika, ehuru knappast påbörjade forskningarne; och slutligen

att den ymniga jordbetäckningen å de Norrbottniska bergen i hög grad försvårar ifrågavarande undersökningar inom de flesta delar af länet.

Beträffande apatiten i Norrbottens malmberg anför Geologen Lundbohm hufvudsakligen följande: I *Gellivare malmberg* uppträder mineralet dels intimt blandadt med jernmalm, hvilket förekomstsätt skall närmare omtalas i beskrifningen till den specialkarta som framdeles kommer att utgifvas och dels på följande sätt:

i och invid malmerna i form af 10 à 30 centimeter breda lager och körtlar, hvilka förtjena att tillgodogöras, men ej böra brytas annat än i samband med malmen;

i utmälet *Desideria*, blandad med magnetit, såsom oregelbundna partier, af hvilka det största hittills anträffade enligt hans åsigt blifvit till största delen utbrutet;

som en vanligen underordnad beståndsdel i skarnbergarter och breccior, hvilket förekomstsätt ej ännu visat sig ega praktisk betydelse, men likväl förtjenar att uppmärksammas; och

som en beståndsdel i gångar, hittills ej känd i brytvärd mängd.

Vidare anföres, att apatitens hela förekomstsätt är sådant, att man otvifvelaktigt skall komma att göra nya fynd af hvar och en af de nämnda typerna, att antagligen en del af dessa skola visa sig ega värde, att den hittills vunna erfarenheten icke gifver något berättigande åt förhoppningen att den sjelfständigt uppträdande apatiten skall blifva en riklig inkomstkälla, men att sökandet efter apatit likväl icke bör anses afslutadt, dock hädanefter lämpligast bör öfverlemnas åt enskild företagsamhet samt helst ställas i samband med de förarbeten, som ett rationellt tillgodogörande af malmerna kräfver.

Om apatitförekomsterna i *Kierunavara* meddelas, att mineralet uppträder i jernmalmen, som ofta är synnerligen rik på nämnda mineral, dels ytterst fint fördeladt, dels i form af små korn och oregelbundna, större och mindre drummer, i hvilka båda fall det icke kan med tillgängliga metoder på mekanisk väg frånskiljas, och dels såsom lager och linsformiga partier af 10 till 50 centimeters bredd utan nämnvärd inblandning af malm. I

detta senare fall är mineralet ovanligt rent och kan från-skrädas, men de hittills upptäckta tillgångarne äro för små att kunna i och för sig brytas och bära därför tillgodogöras endast i samband med jernmalmen.

I *Luossavara* har ingen samlad apatit ännu anträffats i brytvärd mängd.

I *Svappavara* förekommer apatiten, såvidt för närvarande kan utrönas, på ett sådant sätt, att den icke kan i och för sig tillgodogöras.

Genom såväl de här närslutna som de under den 2 April 1890 afgifna berättelserna öfver de anbefalda undersökningarna för utredande af förekomst, utsträckning och beskaffenhet af de inom Norrbotten å kronojord befintliga apatit tillgångarne hafva viktiga upplysningar sålunda vunnits såväl i nämnda hänseende rörande vissa apatitförekomster å Gellivare Malmberg som äfven, så vidt tid och omständigheter tillåtit, rörande gränserna för de områden, inom hvilka utsigt möjligen förefinnes, att apatit kan förekomma på ett sådant sätt, att dess tillgodogörande med vinst är tänkbart. Likaså framgår af samma berättelser, att det vore särdeles önskvärdt, dels att den påbörjade undersökningen af de ofvannämnda fjelltrakterna omkring Qvickjock och Sulitelma finge redan under instundande sommar afslutas dels att ytterligare smältförsök, liknande de ofvannämnda, hvilka verkstälts för att tillgodogöra det så kallade apatitgodset, måtte blifva anställda, för att utreda möjligheten af apatitens vidsträcktare tillgodogörande genom att tillvarata och smälta den från apatiten separerade fosforhaltiga jernmalmen, som hittills måst kvarlemnas värdelös, men som möjligen kan blifva användbar för jernberedning efter någon direkt smidesmetod, dels att de återstående detaljarbetena för eftersökandet af brytvärda apatitförekomster, särskildt inom Gellivare, Jukkasjärvi och Tärenö socknar synas bära på skäligen vilkor öfverlemnas till den enskilda företagsamheten, som, enligt hvad känt är, redan finnes beredd att derpå nedlägga erforderligt kapital.

På sätt i de ofvannämnda berättelserna af den 2 April 1890 blifvit antydt, hafva undersökningarna derjemte ytterligare bekräftat den uppfattningen, att Norrbottens

län sannolikt innesluter rikets största mineralrikedomar, hvilkas värde och natur likväl kräfva närmare undersökning, hvilken med hänsyn till länets ofantliga utsträckning endast torde kunna åvägabringas genom en allmän geologisk undersökning af dess berg och jordarter.

Stockholm den 9 April 1892.

Underdånigst:

LARS BERG.

TILL KONUNGEN.

Med anledning af erhållet nådigt förordnande af den 29 maj 1891 att under samma år utföra de genom nådiga brefvet af den 1 september 1890 anbefalda smält-

ningsförsök med apatitgods från Gellivare malmberg och tillika vid nämnda malmberg fullfölja försöksskärpningarne af upptäckta apatitförekomster jemte nödiga utredningar, får jag härmed afgifva underdånig berättelse om de under nästförflutna och innevarande år, med anledning af uppdraget, utförda arbeten.

I. Arbeten på Malmberget.

Förberedande arbeten.

För erhållande af lämpligt gods för blifvande smältningsförsök börjades arbete å malmberget med tvänne man redan under december månad 1890; dessa arbeten inställdes under vintern och fortsattes sedan under derpå följande april månad 1891. Under denna tid bröts på beting 66,3 kub.-meter eller vid pass 132 ton apatitgods, samt 14,2 kub.-meter gråberg, allt till ett pris af 2 kr. 50 öre pr kub.-meter. Denna brytning skedde på *Desideria* utmål i den s. k. löpgrafvens tvärslag eller *Långgrufvan*. Det här erhållna apatitgodset utgjorde således 82,36 proc. af det brutna, och då en å marken upplagd kub.-meter af detta gods väger cirka 2 ton, kostar således 1 ton af apatitgodset 1 kr. 52 öre i brytning. Af det sålunda erhållna godset nedkördes cirka 35 ton till jernvägen och blef sedan på hösten afsändt till Finshyttan via Luleå och Gefle; resten af det sålunda brutna apatitgodset skräddes under sommarens lopp och förarbetades jemte öfrigt gods för försäljning och erhöles häraf 3,1 ton försäljningsbar apatit. Vid arbetets afslutande förefans i detta anbrott, Långgrufvan, i fält åt söder dylikt apatitgods, som bör föranleda till fortsatt arbete för framtiden.

*Brytning i
Desideria.*

Under Maj månad verkställdes med 2 à 3 man länsning af *Desideriagrufvan* från is och snö, samt dessutom diverse skrädningar af under föregående år brutet berg och apatitgods, hvarjemte nödiga anordningar för blifvande brytning utfördes. Den 18 Juni började i *Desideriagrufvan* den egentliga brytningen, hvilken med i medeltal 2 à 3 borrhare oafbrutet fortsattes till den 28

augusti, hvarefter folket dels sysselsattes med tillgodogörande af redan brutet apatitgods, dels förflyttades till *Tingvalls kulle*, der arbete med apatitbrytning, ungefär motsvarande 60 dagsverken, utfördes. Under sommarens lopp verkställes derjemte försöksbrytning efter apatit å utmälen *Johan* och *S. Lars*, såsom här nedan närmare omförmäles.

Den 10 Juli reste jag från Filipstad till Stockholm och derifrån med ångbåt till Luleå, dit jag anlände den 14 och afreste till Gellivare den 15. Intill denna tid hade ofvan anförda arbeten blifvit ledda af mitt biträde, J. LAGERGREN, som äfven föregående år tjenstgjort i denna egenskap.

Såsom sakkunnigt biträde för de blifvande smältningarne medföljde lektor J. WIBORGH från Stockholm till Gellivare, dels för att granska apatitgodsets beskaffenhet och tillgångar, dels för att på denna resa undersöka hyttan vid Törefors, der smältningarne vid denna tid antogos skola komma att försiggå. Törefors besöktes också af honom på denna resa i sällskap med landshöfding BERG. Efter min afresa den 15 Augusti från Gellivare malmberg leddes arbetet för apatitbrytning och separering af LAGERGREN intill den 24 Oktober, då allt arbete vid malmberget afslutades. Sedan inventering skett och alla inventarier blifvit inlagda i det under föregående år uppsatta maskinhuset, aflemnades nycklarne till detsamma till säker person, som under vintern och närmaste tiden skulle tillse, att ingen åverkan å detsamma skedde. Huset jemte i detsamma innestående ångmaskin och malm-skiljare äro intill den 1 juli 1892 brandförsäkrade i bolaget Svea för tillhoppa 3,000 kr. Alla de å malmberget Kongl. Maj:t och Kronan tillhöriga inventarier äro, enligt aflemnad inventarieförteckning, upptagna till ett värde af 4,546 kr. 70 öre.

I afseende på 1891 års arbeten och utsigterna för en fortsatt apatitbrytning tillåter jag mig nu i underdånighet anföra följande, särskildt för hvarje ställe, der arbete blifvit verkställt.

Desideriagrufvan innehade, då arbetet afslutades, ett djup af 12,22 meter i djupaste sänkningen åt söder; sulan i orten åt norr låg på 6,7 meters djup; grufvans hela

längd var 13 meter; strykningen af apatitränden var ungefär i norr och söder, med en temligen stark stupning åt vester. Mot slutet af brytningen inkom från öster i södra sänkningen en diorit, som till större delen utträngde apatiten, hvilken dock, fastän mindre samlad, fortsatte på vestra sidan såväl i sänkningen som ock i pallarne, ortbotten och ortgafveln. Fyndigheten kvarstår därför ungefär såsom i början. Brytningen hade således bort fortsättas. Men då uppgiften var att under den korta arbetstiden söka få mesta möjliga kvantitet apatit på olika ställen och bättre anbrott hade yppats å utmålet Tingvalls kulle, slutades arbetet i Desideria, hvilket naturligtvis icke blifvit händelsen, ifall en större, ordnad grufbrytning efter apatit egt rum. Hvarje erfaren grufman känner nemligen, att mer och mindre rika skeden förekomma i hvarje grufva, och något upphörande af arbetet ifrågakommer aldrig, förr än tillräckligt uttömmande undersökningsarbeten skett, som visat, antingen att fyndigheten helt och hållet upphört, eller att den under en längre tid förekommer i så ringa mängd, att den ej är lönande att bryta. Detta var dock icke fallet med Desideriagrufvan. Ty för den händelse att apatitbrytning framdeles kommer att ske å Gellivare malmberg, blifver nog Desideriagrufvan den punkt, der arbetet kommer att först anläggas, emedan man här har en apatitrik och temligen noga undersökt trakt, och man dessutom der snart kan få en för vinterarbete täckt grufva, der man med ortarbeten kan närmare utforska fyndigheten. För att inse huru värderik denna, i öfrigt ganska obetydliga grufva är, torde vara nog anföras, att försäljningsbar apatit ur densamma blifvit under de trenne senaste åren bruten till ett belopp af cirka 178 ton, som blifvit af Stockholms Superfosfatbolag betalde med 10,254 kr.

1889	bröts här	.....	1,6	ton
1890	»	»	50,4	»
1891	»	»	125,9	»
			<hr/>	
			177,9	ton.

Dessutom måste vid grufvan kvarlemnas 297 ton s. k. knopp eller sällgods, hvaraf 15 ton blifvit nedforslade till Finshyttan och använda vid dervarande blåsning för

erhållande af fosforhaltig slagg. Sällgodset innehåller minst 25 proc. apatit, och om äfven denna medräknas har cirka 240 ton apatit ur grufvan erhållits på en bruten bergqvantitet af cirka 1,000 ton.

Omkostnaderna under år 1891 för all ur grufvan erhållen apatit synes af nedanstående

Tablå.

	Totalkostnad.		Kostnad pr ton.		Proc.
	kr.	öre.	kr.	öre.	
Borrning	402	—	3	63	5,36
Uppfordring	583	70	5	26	7,78
Sprängämne	384	08	3	46	5,12
Krossning, sällning, torkning och skrädning	1,760	22	15	87	23,49
Separering	758	56	6	84	10,11
Byggnader vid grufvan	146	42	1	32	1,95
Diverse arbeten	137	90	1	24	1,84
Apatitkörning	804	96	7	25	10,73
Frakter och porton	277	85	2	50	3,70
Reparationer å maskinerier samt för- brukade materialier	516	02	4	65	6,88
Apatitfrakter	1,216	63	10	98	16,22
Respenningar och gratifikationer	511	—	4	62	6,82
	7,499	34	67	62	100,00

Summan af år 1891 försäld apatit utgör 7,108 kr. 60 öre.

Att brist på lämpliga mekaniska anordningar och ofördelaktiga fraktförhållanden medtagit en stor del af bruttoinkomsten bör ej läggas sjelfva fyndigheten till last, ty nyssnämnda kostnader kunna nedsättas genom anordningar, som bespara människokraft, samt genom apatitens förarbetande till superfosfat på närmare håll än i Stockholm. Det i Desideriagrufvan under de trenne åren utsprängda kubikinnehållet motsvaras ungefär af 1½ års arbete för en person.

Tingvalls kulle. Egentliga brytningen började här den 28 Augusti, sedan några förberedande jordrymningsarbeten *Tingvalls kulle.*

blifvit en tid förut verkställda. Arbetet anlades nu dels å det under föregående åren brutna lagret i jernmalms liggande, dels på ett nytt anbrott å samma lager längre vesterut, som i och för försvarsarbete blifvit under sista året öppnadt. Apatiten förekommer här temligen ren i ränder med jernmalm och glimmer och ligger egentligen såsom ett mer eller mindre rent apatitlager mellan jernmalmen å hängandet och gneisen i liggandet. Det apatitförande lagrets mäktighet visade sig såsom föregående åren mycket omvexlande, men kan antagas i medeltal vara 50 å 75 cm. Då apatiten här alla åren visat sig temligen ren från jernmalm och andra mineral samt efter hand för hvarje år blifvit blottad på en allt längre sträcka, är antagligt att densamma, då en fullständigare jordrymning verkstälts, kommer att visa vackra, brytvärda tillgångar. Endast en obetydlig afsänkning skedde under några veckors tid, då arbete motsvarande ungefär 60 dagsverken utgjordes för en kostnad i ett för allt till brytning och skrädning af ungefär 240 kr. Dervid erhöles 9,6 ton försäljningsbar apatit, som således i brytning och skrädning kostade omkring 25 kr. pr ton. Öfriga omkostnader för transport till sållhuset och separator, tillika med sållning och separering, medtogo tillsammans 408 kr. eller 42 kr. 50 öre pr ton. Häraf torde vara klart att med ändamålsenliga anordningar för transporter, sållning och krossning en apatitbrytning här bör kunna blifva lönande, i synnerhet som den bättre apatiten utgör det mesta, då endast 7,8 proc. af den mindre värda och fattiga apatiten vid separering af gods härifrån erhålles. Dessutom kvarligger efter sållningen omkring 12 ton rik apatitknopp, som på grund af brist på dugligt krossverk nu ej kunde tillgodogöras.

Öfriga under året verkställda arbeten äro hufvudsakligen försöksarbeten efter nya tillgångar och utgöras af följande:

1:o) I grop n:o 10, som upptogs 1890, der en samling af rik men spridd apatit fanns, som dock efter något arbete ej visade sig vara uthållig, men antyder att de mer och mindre samlade apatitränder, som i denna trakt förekomma, hafva samma strykning som i Lång-

grufvan och Desideria, hvilken omständighet torde blifva till ledning vid kommande arbeten.

2:o) I en å utmälet *S. Lars* såsom försvarsarbete upptagen grop anträffades af geologen LUNDBOHRM en vacker gångapatit, som i augusti af mig belades med arbete. Gången bestod af röd, helren apatit i större och mindre partier i blandning med hornblende och fältspat; men sedan 766 kg. apatit voro brutna, utgick den nästan helt och hållet och endast hornblende och fältspat återstodo. Från den liknande gången i Välkomman, som bröts 1889, skiljer sig denna deruti, att ingen jernglans här var synbar, utan endast apatit, hornblende och fältspat. Ehuru gångapatiten på Gellivare malmberg visat sig mycket osäker, kan dock skäl vara att framdeles fortsätta arbetet efter apatit här, då möjlighet finnes, att gången kan öppna sig och blifva rikare.

Å utmälet *Johan* bröts strax öster om egentliga malmlagret en af geologen LUNDBOHRM under 1890 påvisad apatitsamling, som förekom tillhopa med hornblende och utan jernmalm. Sedan någon sänkning å apatiten skett, visade sig att densamma ej fortsatte åt djupet men väl i fält åt sydost. Då man i anseende till djup jordbetäckning likväl ej kunde följa fyndet åt detta håll, och ingen apatit fans åt djupet, afslutades arbetet, sedan ungefär 2 ton apatithaltigt gods blifvit brutet, hvaraf ungefär 1 ton nedkördes till jernvägen och fraktades till Finshyttan för att begagnas för profblåsningen derstädes i februari detta år.

Genom profvägning under en månad af det ur Desideriagrufvan uppfordrade berget och apatitgodset har man erhållit följande siffror. Det lössprängda och uppfordrade berget vägde 218,700 kg., och hade därför åtgått 221 borrheter, som å 80 öre pr meter kostat 176 kr. 80 öre, hvadan 1 ton berg i borrheter kostat cirka 81 öre. Det uppfordrade utgjordes af 34 proc. ofyndigt och oanvändbart berg, som gick till varpet, 43 proc. skrädberg, som efter skrädning gick till krossen, samt 23 proc. mull, hvilken kunde direkt sållas och separeras till apatit. Af hela berguppfordringen har erhållits dels 33 proc. s. k. knopp med en apatithalt af 25 proc., dels 10,9 proc. separerad apatit, som gått till försäljning.

Den s. k. knoppen kvarligger på platsen och utgör cirka 323,260 kg. Om den i densamma innehållna apatiten medräknas, skulle således ur hela uppfordringen erhållits

10,⁹⁰ proc. försåld apatit, samt
 25.33 = $\frac{8,25}{}$ » i knopp, kvarliggande, eller

tillhopa 19,¹⁵ proc. apatit;
 en proc. betydligt högre än som af mig beräknades 1889, (se sid. 86 betänkandet), då jag endast antog 9,³³ proc. Separeringen har

1890 lemnat 54,⁸⁰ proc. apatit af godset,
 1891 » 53,⁵¹ » » » »

Kostnaden för separering af 1 ton apatit utgjorde

1890 = 5 kr. 50 öre, samt
 1891 = 6 » 84 »

beroende de högre prisen 1891 dels på dyrare arbetskraft, dels på separering af en stor del fattigt gods, som 1890 ej ansågs vara värdt att tillgodogöra, men som sedan visade sig betalas med 30 kr. pr ton i Stockholm.

Utgår man från ofvanstående siffror och antager, att samma apatithalt i lösbrutet berg forfarande kunde erhållas som hittills i Desideria samt att utgifter för skrädning och materialier skulle blifva desamma som vid andra gruffält och derjemte att nödiga mekaniska anordningar för uppfordring af berg och vatten såväl som för krossning och sällning anskaffades, samt med ledning af de från Amerika vid separering af jernmalm erhållna siffror, så bör ej tillverkningen af 1 ton apatit på dylika fyndigheter i medeltal kosta mer än 27 kr. pr ton, hvartill bör läggas räntan på verk och förlagskapital.

Om för apatittillverkningen användes sådan malm, som förefinnes till stor mängd å utmålet Johan, hvilken enligt 1889 gjorda prof håller c:a 20 proc. ren apatit, så skulle, med lämplig rostning samt mekaniska anordningar för krossning och separering, rik apatit erhållas sannolikt till lägre än ofvanstående siffra 27 kr., då brytningen här med lämpliga anordningar kan göras särdeles billig och 1889 ej uppgick till mera än 1 kr. 6 öre pr ton. Man finge då den från apatiten skilda

och rengjorda malmen gratis, (enär apatiten betalade alla omkostnader för brytning, separering m. m.) ehuru i form af grus, hvilket dock enligt erfarenhet från våra egna masugnar och från Amerika icke erbjuder någon svårighet att använda.

Då de af Konungen anbefalda, af mig ledda, här ofvan omtalade undersökningar icke haft till sitt förfogande alla de mekaniska anordningar, som för en fullfärdig industri äro nödiga, utan endast afsett nödiga försök för att utröna om en apatitindustri här vore möjlig, så är naturligt, att de för undersökningarne utlagda medel ej kunnat till fullo betalas af den erhållna apatiten. Årets apatitförsäljning uppgår dock till 7,108 kr. 60 öre, enligt närlagda specifikation från Superfosfatbolaget.

Säckar å 150 kilo.	Vigt i kilogr.	Proc. fosfor- syra.	Proc. 3-basisk fosfors. kalk.	Pris pr proc. 3-basisk fosfors. kalk.	Pris pr 1,000 kg.	Kronor.	Öre.
100	15,000	27,52	59,99	0,50	30,00	454	05
114	17,100	27,67	60,82	0,50	30,16	515	74
245	36,750	33,84	73,77	0,85	62,70	2,304	23
129	19,350	27,55	60,06	0,50	30,03	581	08
266	39,900	34,33	74,84	0,85	63,61	2,538	04
76	11,400	33,87	73,84	0,85	62,76	715	46
930	139,500	—	—	—	—	7,108	60

hvarifrån afgår för tomsäckar... kr.	287,40	
Utbetalade utfrakter..... »	634,05	921,45
Inlevererad till Konungens Befallningshafvande i Norrbotten den 23 september..... »	454,05	
Inlevererad till Konungens Befallningshafvande den 1 december..... »	5,733,10	6,137,15
Summa kr.		7,108,60.

Årets omkostnader hafva varit:

Brytning i Desideria jemte separering af apatit från Tingvalls kulle	kr.	7,592,37
Brytning i Tingvalls kulle	»	648,01
Smältgodsbrytning.....	»	3,792,23
Reseräkningar och diverse	»	4,073,71
	Summa kr.	16,106,32.

Beloppet af den under alla tre åren erhållna apatiten synes af följande tabell:

	K i l o g r a m .			Kilogram.
	1889.	1890.	1891.	Summa.
Desideria	1,600	50,400	125,916	177,916
Långgrufvan	—	—	3,150	3,150
Tingvalls kulle	213	1,200	9,668	11,081
Lars S:a	—	—	766	766
Välkomman	1,345	—	—	1,345
Na Johan	465	—	—	465
	3,623	51,600	139,500	194,723
Qvarliggande knopp med beräknad apatithalt af 25 proc.				80,800
				275,523

Detta belopp torde med inberäkning af knoppen hafva ett värde af minst 11,000 kronor.

På grund af hvad jag här ofvan haft äran anföra, anser jag liksom tillförne att en apatitbrytning på Gellivare malmsberg kan, med lämpliga mekaniska anordningar utrustad, bedrivas med vinst, hvadan kronans rätt till densamma icke bör afstås eller utan lämplig ersättning till annan öfverlåtas. Denna åsigt torde genom sista årens erfarenheter under arbetena på malmsberget bestyrkas genom de ständigt nya fynd, som för hvarje år uppstått, samt slutligen genom de underrättelser från Nord-Amerika, som ådagalägga möjligheten att med magnetiska malmskiljare uttaga apatithalten och till en viss grad rena jernmalmen.

II. Försök med smältning af apatitgods och malm från Gellivare.

A. Försök i masugn vid Finshyttan.

Sedan öfverenskommet blifvit med egarne till Finshyttan om upplåtelse af deras masugn till försöksmältningarnes utförande mot en afgift af 30 kronor pr dygn samt vanlig aflöning till hyttefolket, börjades blåsningen den 5 februari 1892 klockan 1,14 förmiddagen och fortsattes till den 12:te samma månad klockan 8 eftermiddagen, då sista utslaget gjordes. I öfverenskommelsen ingick att apatitblåsningen skulle vidtaga först då Finshytteegarne hade gjort tillvärmning och påblåsning samt fått hyttan fullmalnad, hvarigenom man undgick omkostnaden för tillvärmningen och första påblåsningen, som för en så kort blåsningstid hade blifvit dyrbar. Sedan blåsningen af apatitmalmerna skett, fortsatte Finshytteegarne med sin vanliga beskickning och blåsning, hvilken senare sålunda under något mera än en vecka varit af försöksblåsningen uppehållen.

Till denna hade efter samråd med lektor J. VIBORGH blifvit från Gellivare nedtagne,

16,120 kg. *Seletmalm* med en jernhalt af 70 à 72 proc. och en fosforhalt af 0,125 proc., enligt här på generalprof af d:r Öberg gjord analys.

39,595 kg. *Prins Oscarmalm*, som enligt prof af d:r Öberg lemnade 65 proc. jern och innehöll 1,803 proc. fosfor.

36,450 kg. *apatitgods*, brutet i Långgrufvan å Kungsgryggen nära Desideria, och höll detta enligt prof af d:r Öberg 22 à 23 proc. jern och 4,14 proc. fosfor; samt

14,080 kg. *knopp eller sållrester* vid apatitberedningen, som med de å malmberget tillgängliga maskiner ej kunde till apatit beredas, hållande omkring 30 proc. apatit och ca 20 proc. jern samt resten silikater.

Det hade varit afsigten att af Prins Oscarmalmen tillverka fosforrikt jern och slagg, emedan prof å denna malm, anställt vid Gellivare, visat en fosforhalt af 4,5

proc., men den nedförda kvantiteten höll ej, såsom här ofvan omtalats, mer än 1,8 proc. fosfor. Af denna anledning anordnades blåsningen så, att af Seletmalmen skulle erhållas tackjern lämpligt för gjutning, af Prins Oscarmalmen jern för basisk Martin och Bessemer samt af öfriga godset fosforrikt tackjern och fosforrik slagg.

Seletmalmen, som var för rik att enbart blåsas, beskickades först med 20 proc. Finshytteslagg samt sedan med samma kvantitet slagg samt 5 proc. och 10 proc. kalk. Tackjernet var hela tiden nästan hvitt och slaggen glasig samt till färgen grön med dragning åt brunt. Af Seletmalmen utbringades 70,47 proc. jern samt af malm och uppsatt slagg och kalk 57,70 proc. jern. Hyttegången var visserligen något orolig en tid af 12 timmar under andra dygnet till följd af för hög malmsättning (320 kg. malm och 64 kg. slagg på 14 hl. kol), men sedan en minskning till 300 kg. malm, 60 kg. slagg och 15 kg. kalk nedkommit, blef gången lugn och slaggen bättre fluten. Det torde här böra anmärkas, att den före apatitblåsningen gjorda sättningen af Finshyttmalm på 14 hl. kol var 430 kg. malm och 10 kg. kalk samt att denna beskickning, hållande 45 proc. jern, syntes vara lagom och lemnade ett halfveradt jern. Det visade sig således, att samma kvantitet kol icke kunde bära mera än 300 kg. Seletmalm samt 75 kg. slagg och kalk. Kolätgången utgjorde för Seletbeskickningen 64,08 hl. pr ton jern eller 1,65 t:r pr centner jern och åtgick 36,97 hl. kol pr ton nedsmält gods, som utgör 0,952 t:r kol pr centner gods. Afblåsningen af Prins Oscarmalmen började med 220 kg. rostad malm och 150 kg. orostadt apatitgods samt delvis 50 kg. knopp samt slutade med orostad malm 250 kg., apatitgods 130 kg., knopp 40 kg. samt 25 kg. kalk, eller tillhopa 445 kg. gods. Denna beskickning lemnade 40 à 41 proc. jern af malm och jernhaltigt gods; kolätgången var 87,31 hl. till 1 ton jern eller 2,25 t:r pr centner jern. Kol pr uppsatt gods 35,34 hl. pr ton eller 0,907 t:r pr centner gods.

Den för erhållande af fosforrik slagg sist afblåsta beskickningen utgjorde till en början 200 kg. apatitgods, 200 kg. knopp och 40 kg. kalk samt slutade med 350

kg. apatitgods, 300 kg. knopp och 65 kg. kalk samt utbringade en jernprocent af 20,26 per jernhaltigt gods och 18,43 af hela beskickningen. Som hyttegången under hela blåsningstiden med undantag af andra dygnet var lugn och normal samt då masugnen tyäligen gick i kräffjelag, kunde nog större malmsättning gjorts och derigenom kol och tid besparats; men då man var i ovisshet om hvad man i detta hänseende kunde våga med alldeles obekanta malmer och då man ville tillvarataga all den slagg, som föll under blåsningen, ansågs ej skäl vara att riskera en orolig hyttegång med kok, då svårligen slaggen kunnat så väl tillvaratagas som nu skedde. Den formerades till vanligt tegel för att bättre kunna hopläggas och tillsvidare förvaras. Dessutom blåstes halfva tiden med orostade malmer och sista tiden under 31 sättningar med största delen mullmalmer, utan att någon olägenhet deraf förmärktes, och denna erfarenhet kan framdeles komma till godo, om i närheten af Gellivare malmberg en hytta för slaggsmlätning skulle komma till stånd, eftersom både billiga kol och rikligt med material för en sådan smältning der finnas. Man har nu erfarenhet om hvad man för normal hyttegång bör kunna beräkna för uppsatt, orostadt, mulligt gods i kolåtgång och drifning på en hytta, liknande den vid Finshyttan.

Blästers temperaturen var hela tiden omkring 220° C. med variationer mellan 190° och 255° samt pressiou 21 till 25 linier. Hyttans dimensioner äro:

Höjd från bottnen	45,5 fot.
Bukvidd	7,5 »
Ställets vidd i bottnen	3,5 » *).

*) Ritning på Finshytte masugn förekommer i 1876 års Vermländska Bergsmannaförenings annaler.

Drifningen var högst 41, lägst 37 sättningar af 14 hl. samt de sista dyggen 38.

Öfver blåsningen i dess helhet finnas resultaten angifna i nedanstående tab. I.

Beskickningen I bestod af 16,120 kg. Seletmalm (mal-
mens och öfriga godsets halt af jern
och fosfor se sid. 11).

»		3,224 kg. slagg.
»		345 » kalk.
»	II bestod af 18,700 »	rost. Prins Oscarm.
		12,750 » orostadt apatitgods.
		1,300 » knopp.
»	III » » 20,895 »	rost. Prins Oscarm.
		13,450 » orost. apatitgods.
		3,880 » orost. knopp.
		1,325 » kalk.
»	IV » » 10,250 »	rost. apatitgods.
		8,900 » orost. knopp.
		1,895 » kalk.

Tabell I.

	Uppsatta kol.	Erhållet tackjern.	Jernprocent		Kolätgång till jern.		Kolätgång till uppsatt gods.	
			af malm och jernhaltigt gods.	af allt gods.	i hl. pr ton.	i tnr pr ctr.	i hl. pr ton.	i tnr pr ctr.
Beskickning I ...	728	11,360	70,47	57,70	64,08	1,65	36,97	0,95
» II ...	1,190	13,410	40,95	40,95	88,74	2,29	36,34	0,93
» III ...	1,358	15,810	41,36	39,97	85,89	2,21	34,34	0,89
» IV ...	434	3,880	20,26	18,43	115,86	2,88	20,62	0,53
Summa	3,710	44,460	—	—	—	—	—	—

Den i tackjern och slagg erhållna halten af fosfor och fosforsyra upptages i nedanstående:

Tabell II.

Utvisande halt af fosfor i tackjern och fosforsyra i slagg af de olika beskickningarne.

		Fosfor proc.		Fosfor- syra
		i jern.	i slagg.	i slagg.
Beskickning I	{ 1. Seletmalm och slagg	0,168	0,009	0,02
	{ 2. Seletmalm med slagg och kalk	0,930	0,11	0,25
" II	{ 3. Prins Oscar rostad 220, apatitgods 150	—	—	1,84
	{ 4. D:o D:o D:o	3,937	1,00	2,28
	{ 5. D:o D:o D:o , 50 knopp	5,380	1,08	2,47
" III	{ 6. Prins Oscar orostad 200, apatitgods 140, knopp 40	5,901	1,16	2,65
	{ 7. Prins Oscar orostad 220, apatitgods 140, knopp 40, kalk 25	5,686	1,41	3,22
	{ 8. Prins Oscar orostad 250, apatitgods 130, knopp 40, kalk 25	6,430	3,31	7,57
" IV	{ 9. Apatitgods 350, knopp 300, kalk 65	8,618	4,72	10,82
	{ 10. D:o 300, d:o 250, d:o 50	—	5,61	12,86

Kostnaden för blåsningen vid Finshyttan utom för malmen uppgår till 2,439 kr. 99 öre, som, fördelad på 44,460 kg. erhållet jern, utgör 54 kr. 88 öre pr ton eller 2 kr. 33 öre pr c:tr.

Fördelad på de olika posterna utgör kostnaden för:

	kr.	Kostnad:	
		pr ton.	pr c:tr.
Inköpta kol	1,522,60	34,25	1,46.
Kolfrakter	253,30	5,70	0,24.
Hyra för masugn.....	240,00	5,40	0,23.
Arbetslöner	265,99	5,98	0,25.
Rostning, ved, stybbe, div.	153,95	3,46	0,15.
Diverse	4,15	0,09	—
	kr. 2,439,99	54,88	2,33.

Det torde rättvisligen här böra omnämnas, att Fins-hytte egare, O. Bergströms sterbhus, visat all beredvillighet och tillmötesgående med arbetskraft, körkraft och öfriga behöfliga tjänstbarheter vid försökssmältningens utförande.

B. Försök i flamugn vid Jäder:

Såsom af ofvanstående tabell II synes, ingår fosforhalten företrädesvis vid blåsning i masugn i tackjernet till följd af smältningens reducerande beskaffenhet. För att i slaggen erhålla all i beskickningen befintlig fosforsyra har man således antingen att tillse, att minsta möjliga kvantitet jern finnes i det nedsmälta godset, eller ock att i flamugn underkasta detsamma en oxiderande smältning med tillsats af kalk, som binder fosforsyran. För att fullständiga försöken har en sådan smältning ansetts böra verkställas och har under lektor J. WIBORGH'S ledning skett vid Jäders Bruk, och meddelar han i särskildt afgifven berättelse (Bil. N:r 1) resultaten af densamma. Dervid användes separerad, fin apatit med en fosforsyrehalt af 28 proc., och erhöles dervid i slaggen följande fosforsyrehalt:

Tabell III.

Smältning		Fosforsyra
I, granul III	.....	17,07 proc.
» I, » I	.....	19,30 »
» I, » II	.....	17,71 »
» II, » I, med 200 kalk	.....	22,11 »
» II, slagg II	.....	21,37 »

		Fosforsyra	
Smältning	II, granul II.....	22,46	proc.
»	II, slagg I.....	20,78	»
»	III, granul I, enbart	23,04	»
»	III, slagg II	20,64	»
»	III, Kokill.....	19,15	»
»	III, slagg III.....	19,54	»
»	III, slagg I.....	22,38	»
»	III, granul II.....	20,63	»
Generalprof af	apatiten.....	25,59	«

Det har icke varit min mening att förorda nedsmältning af separerad, försäljningsbar apatit, emedan densamma i nedsmält tillstånd antagligen får ett mindre värde än före smältningen; men då intet annat material förefans att experimentera med, valdes detta slag, och har man af smältningen fått det resultat, att densamma lätt går för sig och lemnar en lättlöslig slagg.

För de stora mängder af apatitgoods med en ringa halt af silikater kan denna metod möjligen blifva af stort värde, då man får utrönt den nedsmälta slaggens beskaffenhet och citratlöslighet. Analyser och kemiska prof såväl på slaggen från Finshyttan som den från Jäder följa i bil. nr 2.

Såsom slutresultat af de under åren 1889—92 på det allmännas bekostnad utförda undersökningar rörande förekomst och brytbarhet af apatit på Gellivare malmberg och af de med apatitmalm och gods utförda smältningförsök torde framgå:

1:o. Att apatit med fördel kan brytas på malmberget, dels å sådana ställen der den förekommer temligen ren och utan silikater, så att den med malmskiljare kan renas från den nästan alltid medföljande jernmalmen, dels der den i stor mängd är inblandad i jernmalmen t. ex. till 16 à 25 proc. af det helas vigt, då den genom krossning och separering kommer att lemna en nästan ren apatit samt ett jernmalmsseparat med en betydligt nedsatt fosforhalt mot den hos malmen.

2:o. Att sådant apatitgoods, som ej på förenämnda

sätt kan bearbetas till apatit för superfosfatfabrikation, bör kunna användas för nedsmältning antingen i masugn, då fosforjern och fosforsyrehaltig slagg erhållas, eller ock i flamugn, då endast slagg erhålles.

Det torde böra bemärkas, att frågan om smältningarnes ekonomiska resultat beror på tvenne frågor, nemligen först den om det pris, hvartill ett tackjern med hög fosforhalt (10 proc. och deröfver) kan afsättas, och sedan huru länge och till hvad grad fint pulveriserad, fosforsyrerik slagg ur masugn eller flamugn verkar på växter, som dermed gödslas, en fråga, som endast kan utredas genom fleråriga rön vid en anstalt, der dylika kultur-försök utföras.

Problemet om apatitens värde på Gellivare malmberg, till utseendet i början så enkelt, visar sig således erfordra fortsatta försök inom metallurgi- och agrikulturens områden; men de på allmän bekostnad utförda försöken torde emellertid hafva ådagalagt, att tillgångar af stort värde finnas på detta malmberg, som, med kloket och insigter använda, kunna blifva vårt lands åkerbruk till stor nytta. Hvad som genom de anställda försöken nu är utrönt bör emellertid vara en tillräcklig ledning för den enskilda företagsamheten, som vill tillgodogöra apatittillgångarne och som, enligt hvad känt är, redan finnes beredd att härpå nedlägga erforderligt kapital, om och när den härtill får rättighet.

Stockholm den 3 Mars 1892.

Underdånigst

Anton Sjögren.

Bil. Nr 1.

Redogörelse för Apatit-smältningarne vid Jäder
i november 1891.

Till Kongl. Apatit-Kommissionen.

På begäran af lektor J. WIBORGH får undertecknad härmed afgifva redogörelse för anteckningarne i Jäders martinjournal om de utförda apatitsmältningarne.

Första smältningen, den 28 november 1891.

Först insattes 465 kilogram rå apatit, motsvarande 448 kilo torr, och deruppå 60 kilo bränd släckt kalk, fördelade i en hög på hvardera ugnsbryggan. Insättningen var gjord kl. 7,²⁰ e. m., och ehuru jemförelsevis mycket låg smältvärme att börja med hölls, var allt dock smält kl. 9,⁵⁰ e. m., då ett prof uttogs i en större skopa, hvilket prof visade sig synnerligt qvickflutet och granulerades i kallt vatten. Granulen torkades och betecknades:

Smältning I, granul I.

Den på profskopan stelnade slaggen tillvaratogs och benämndes:

Smältning I, slagg I.

Klockan 10,⁰⁰ e. m. insattes 50 kilo obränd kalk i knytnäfvestora stycken, men då dessa ej visade sig vilja hopsmäla med den andra massan, tillsattes kl. 10,⁴⁰ ytterligare släckt kalk, som sammanrördes med badet, som deraf blef något grötigt att börja med, men snart började »flyta» och kl. 11,¹⁵ var mycket qvickt, då åter prof togs, som granulerades och betecknades:

Smältning I, granul II.

Smältning I, slagg II.

Kl. 11,30 e. m. påsattes åter 50 kilo släckt kalk, och då badet ånyo kl. 12,00 stod qvickt, tappades hela återstående chargen i skänken och från denna en del i kokill, men större delen i granuleringskaret, hvars rinnande vatten derunder med en raka häftigt omrördes. Granulen, skänkskollan och kokillproffet benämdes:

Smältning I, granul III.

Smältning I, skänk.

Smältning I, kokill.

Ugnsbotten var efter tappningen vacker.

Andra smältningen, den 29 november 1891.

445 kilo rå apatit, motsvarande 424 kilo torr, blandades ytterst noga med 200 kilo släckt kalk och insattes kl. 10,35 f. m. något mera utbredd öfver bryggorna. Smälthetta påsläpptes genast, och kl. 1,05 e. m. var massan smält och qvick. Då togs skopprof, granulerades och benämdes:

Smältning II, granul I.

Smältning II, slagg I.

Härefter insattes kl. 1,10 e. m. ytterligare 50 kilo släckt kalk, som omrördes och hettan uppbragtes till högsta smälthets. Kl. 3,30 e. m. var massan dock endast trögflytande. Skopprof togs och granulerades och utslag gjordes i skänken, då en del af massan kvarblef i ugnen, en del tappades i kokill och en del kvarblef i skänken. Profven benämdes:

Smältning II, granul II.

Smältning II, slagg II.

Smältning II, kokill I.

Smältning II, skänk I.

På det i ugnen kvarvarande (ungefär $\frac{1}{3}$) ströddes ut kl. 4,10 e. m. 7 kilo kvarts, och smälte denna hastigt upp massan, så att utslag åter kunde göras kl. 4,50, hvilket tappades i kokill och benämdes:

Smältning II, kokill II.

Smältning II, skänk II.

Botten var något anfrätt med ett hål framför venster lucka och ett framför tapphållet.

Tredje smältningen, den 29 november 1891.

Klockan 6,15 e. m. insattes 583 kilo rå apatit, motsvarande 561 kilo torr. Denna utbreddes jemnt öfver hela botten och full smälthets påsattes. Massan var smält och qvick kl. 8,30 e. m., då skopprof togs, som granulerades och betecknades:

Smältning III, granul I.

Smältning III, slagg I.

Klockan 9,20 e. m. insattes 28 kilo qvarts och togs skopprof kl. 10,05, hvilket benämndes:

Smältning III, granul II.

Smältning III, slagg II.

Klockan 10,10 insattes ytterligare 28 kilo qvarts och togs prof kl. 11,15, då badet åter stod qvickt. Profvet benämndes:

Smältning III, granul III.

Smältning III, slagg III.

Sedan tappades kl. 11,30 resten i skänken och derifrån dels i kökill, dels granulerades i karet. Det bekomna benämndes:

Smältning III, granul IV.

Smältning III, kokill.

Smältning III, skänk.

Botten var något anfrätt med pipiga, temligen djupa hål och måste undergå en mindre reparation.

Slutsatser:

Apatiten är en temligen lättsmält bergart, som dock då den är finkrossad som denna var, fordrar att helst förvärmad uppläggas på bryggorna i smältugnen och ej får utbredas öfver hela botten, emedan den i senare fal-

let kyler denna väl mycket och smälter långsammare. Den är mycket lättsmält försatt med kiselsyra, men i martinugnshetta smälter den ännu lätt med äfven så mycket kalk som 50 proc. Vid kalkhalten öfver 60 proc. åter tyckes ej ens en hetta af 2,400° Celsius räcka till att göra blandningen qvickflytande, ty då vid Jäder högsta kalkhalten under försöken var tillsatt, rädde i ugnen fullt platinans smältningstemperatur.

Af de gjorda smältningarne framgick, att man bör konstruera en ugn för apatitsmältning med synnerligt långa bryggor men obetydligt badrum, d. v. s. för kontinuerlig insats och tappning; med stora regenerators, så att gasen ej behöfver vexas mera än 1 gång per timma, då ock bör samtidigt vexas med insättningen från ena bryggan till den andra; med förvärmningsafdelningar för apatitblandningens torkning och förvärmning; med granuleringsverket placeradt alldeles under utslagshålet, så att slaggen direkt från ugnen får i en kontinuerlig fin stråle rinna ned i vattnet.

Då vid Jäder 450 kilo fuktigt apatitpulver i blandning med 200 kilo fuktig, släckt kalk smälte på 2½ timmar, så går det i samma ugn att smälta dylik rödvarm, insatt blandning på 1 timma, ehuru ugnen såsom afsedd för stålsmältning är mycket olämplig för apatitsmältning genom sina korta, brant sluttande bryggor.

Bygges åter en för apatitsmältning afsedd ny ugn, hvarest det vara må, kan man i den, med samma bränsleåtgång per timma, utan svårighet smälta 3 ton per timma, Att konstruera en ugn för flerdubbelt större smältning möter ej heller några svårigheter, men jag utgår från en med samma bränsleåtgång per timma för jämförelsens skull:

Smältningskostnad med bränsle bestående af stenkol

per dygn:

4 man arbetare per skift, aflöning per man 2,50	20,00
25 släpp stenkol à 160 kg. = 4 ton à 20 kr. ...	80,00
Ugnslagningsmassa	28,40
24 ton släckt kalk à 21 kr.	504,00

Transport 632,40

	Transport	632,40
tjära $\frac{1}{4}$ fat		3,50
10 proc. årsränta å 20,000 kronors anläggningskapital fördelad på 240 arbetsdagar		8,33
reparationskostnad 2,187,60 kr. fördelad på 50 dygn		43,73
förvaltningskostnad		20,00
	Summa kr.	707,96
48 ton apatit à 30 kr.		1,440,00
	Summa kr.	2,147,96

För hvilket pris således erhålles 60 ton torkad apatitgranul.

Som antagligen superfosfatfabrikerna hafva finare malningsmaskiner än de af oss på bruken använda Fraisers pulverisatorer, som vi dock finna utmärkta, öfverlemnar jag åt Kongl. apatitkommissionen detta papper utan insatta beräkningar för malningskostnad, inpackning m. m.

Jäders Bruk den 5 December 1891.

Vördnadsfullt

Erik G:son Odelstierna.

Jernkontorets Ingeniör.

Till Kongl. Apatit-Kommissionen!

Resultatet af apatitsmältningarne vid Jäder.

Äro föregående af Herr Ingeniör Erik G:son ODELSTIERNA gjorda beräkningar riktiga, hvilket med den stora erfarenhet, som Herr ODELSTIERNA uti flamugnssmältningar i allmänhet eger, ej gerna kan betviflas, så visa dessa, under min ledning vid Jäders Bruk utförda smältningsförsök, ett öfverraskande godt resultat, och torde dessamma kunna betraktas såsom uppslag till en ny och vigtig industri för tillverkning af gödningsämnen, baserad på de storartade tillgångar af fältspathaltig apatit, som

förekomma uti Gellivare malmberg, särskildt den som är blandad med jernmalm och som genom magnetisk separering af apatitrik malm lätt kan vinnas. Den uti flamugn smälta apatiten bör framför Tomasslagg ega ett afsevärdt företräde genom sin stora halt af kali.

Apatiten, som begagnades vid Jäder, utgjordes af mindre värdefull apatit, som höll cirka 28 proc. fosforsyra. Upptages dess värde uti Herr Odelstiernas kalkyl till 25 kronor per ton, så blifver den totala kostnaden för tillverkning af 68 ton smält apatit = 48. 25 + 708 = 1,908 kronor, eller 28 kronor per ton.

Denna smälta och granulerade apatit håller då, förutom kali, cirka 20 proc. fosforsyra, till största delen löslig uti 5 procentig citronsylrelösning, och bör hafva ett vida högre värde.

Det är denna produkt, som vid smältningsförsöken vid Jäder blifvit märkt *smältning I*, *granul III*, och hvaraf erhöles cirka $\frac{1}{2}$ ton.

Stockholm i Februari 1892.

J. Wiborgh.

Bil. Nr 2.

Kemiska prof och analyser å jernmalmer, apatitgods och hytteprodukter, utförda med anledning af apatitundersökningarne å Gellivare malmberg, samt de dermed förbundna smältningförsök.

a) Prof å jernmalmer.

U t m å l.	General- eller stuffpr.	År.	Analytiker.	Jernhalt proc.	Fosforhalt proc.	Anmärkn.
Selet	G.	1892	<i>P. Ö.</i>	72,0	0,125	Degelprof enbart
d:o	G.	1892	<i>N. K.</i>	72,4	—	{ Degelprof med 20 % slagg och 8 % kalk.
d:o 1:ma	G.	1891	<i>V. P.</i>	—	0,08	
d:o 2:da	G.	1891	<i>V. P.</i>	—	0,92	
Prins Oscar	G.	1891	<i>P. Ö.</i>	66,0	1,803	Degelprof enbart
d:o d:o	G.	1892	<i>N. K.</i>	66,9	—	{ Degelprof med 8 % slagg och 9 % kalk.
d:o N. hörnet.....	—	1891	<i>V. P.</i>	—	1,73	
d:o Svartmalm och blodsten	—	1891	<i>V. P.</i>	—	2,18	
d:o Blodsten	—	1891	<i>V. P.</i>	—	0,75	
d:o svartmalm vestra delen	—	1891	<i>V. P.</i>	—	4,39	

b) *Apatitgods.*1. *Ej separerad god.*a) *Afsedt att separeras.*

U t m å l.	General- eller stuffpr.	År.	Analy- tiker.	Fosfor- syra. proc.	Tre- basisk fosfor- syrad kalk. proc.	Apatit. proc.	Olöst i klor- väte- syra. proc.	Jern. proc.
Desideria prima apatit	G.	1890	<i>P. Ö.</i>	23,06	50,38	54,94	21,18	—
Nya Desideria god apatit.....	S.	"	"	26,83	58,58	63,89	18,70	—
d:o d:o n:o 8 oseparatoradt	G.	"	"	31,60	68,99	75,25	12,48	—
Desideria grofsålladt från 1889	G.	"	"	18,59	40,58	44,26	26,26	—
Desideria grofsålladt grus 1890	G.	"	"	22,68	49,52	54,00	19,60	—
Grus sålladt ur jorden i löp- grafven V. om Desideria	G.	"	"	11,82	25,80	28,14	36,06	—
Sålladt löpgrafsgrus	G.	"	"	18,83	41,11	44,84	22,14	—
1:ma apatit Desideria	G.	"	<i>C. G. S.</i>	24,05	52,29	—	15,55	15,44

b) *Afsedt att smältas eller provvad för utrönande af fosforhalten.*

U t m å l.	General- eller stuffpr.	År.	Analy- tiker.	Fosfor- syra. proc.	Tre- basisk fosfor- syrad kalk. proc.	Apatit. proc.	Olösligt i klor- väte- syra. proc.	Jern. proc.	Jern- malm. proc.
Smältgods från Kronan ...	G.	1890	<i>P. Ö.</i>	11,91	25,90	28,25	36,50	—	—
d:o d:o d:o ...	G.	1891	"	12,71	—	—	—	22,57	31,18
Desideria smältgods från löpgrafven eller Långgr.	G.	1890	"	8,18	17,86	19,48	42,18	—	—
d:o d:o d:o	G.	1891	<i>J. W.</i>	7,35	16,05	—	39,80	—	—
Desideria smältgods från Långgrufvan, nedsmält vid Finshyttan.....	G.	1892	<i>P. Ö.</i>	9,48	—	—	—	23,00	—

U t m å l.	General- eller stuffpr.	År.	Analy- tiker.	Fosfor- syra. proc.	Tre- basisk fosfor- syrad kalk. proc.	Apatit. proc.	Olösligt i klor- väte- syra. proc.	Jern. proc.	Kali.
Sållrester eller knopp, ned- smält vid Finshyttan...	G.	1892	<i>N. K.</i>	16,66	—	—	—	19,7	—
Sållrester eller prof vid Gellivare	G.	1891	<i>J. W.</i>	12,49	27,25	—	28,95	—	—
d:o d:o d:o	G.	1891	»	12,19	26,58	—	29,00	—	—
Plock från gamla Desi- deria warp	G.	1891	<i>P. Ö.</i>	3,24	7,06	7,70	63,02	—	—
Bergart för åkern, Kronan	G.	1891	<i>C. G. S.</i>	2,45	5,35	—	74,40	1,38	1,69

2. Separerad försäljningsbar Apatit.

U t m å l.	General- eller stuffpr.	År.	Analy- tiker.	Fosfor- syra. proc.	Tre- basisk fosfor- syrad kalk. proc.	Olöst i klor- väte- syra. proc.	Metal- iskt jern. proc.	A n m.
Nya Desideria n:o 12 *)...	G.	1890	<i>C. G. S.</i>	39,77	86,83	1,35	0,80	} Tagen under dammjorden närmast fa- sta berget.
Desideria n:o 20	»	»	»	33,77	84,65	2,75	1,00	
D:o d:o	»	»	»	38,98	85,10	1,55	0,60	
Desideria prima n:o 12 ...	»	»	»	35,04	76,50	6,80	1,98	
D:o separeradt grus **)	»	»	»	38,78	84,67	2,70	1,00	
n:o 16	»	»	»	36,53	79,76	6,20	1,48	
D:o d:o d:o n:o 30	»	»	»	34,74	75,83	9,80	—	
D:o d:o d:o d:o	»	»	<i>P. Ö.</i>	34,74	75,83	9,80	—	
D:o separerad jord n:o 30	»	»	<i>C. G. S.</i>	37,75	82,42	3,25	1,38	
D:o d:o d:o n:o 16	»	»	»	37,80	82,53	2,85	1,20	
D:o separeradt grus n:o 12	»	»	»	38,08	83,14	2,55	1,38	
D:o d:o d:o n:o 35	»	»	»	34,38	75,07	8,25	1,78	
D:o ur jorden löpgraf- ven n:o 20	»	»	<i>P. Ö.</i>	36,35	79,36	9,42	—	

*) Numren afse det antal trådar pr verktyg på den sikt, hvarpå separatet stannade.

**) Gruset erhöles af apatitens söndermulning vid brytningen i grufvan.

U t m å l.	General- eller stuffpr.	År.	Analy- tiker.	Fosfor- syra. proc.	Tre- basisk fosfor- syrad kalk. proc.	Olöst i klor- väte- syra. proc.	Metal- liskt jern. proc.	A n m.
Desideria mjölfint n:o 35	G.	1890	<i>P. Ö.</i>	23,24	50,75	36,66	1,23	
D:o d:o n:o 35	»	»	»	23,28	50,83	34,82	—	
D:o n:o 30	»	»	»	34,74	75,83	9,80	—	
Tingvalls kulle n:o 12	»	»	»	39,14	85,44	2,42	—	
D:o d:o n:o 20	»	»	<i>C. G. S.</i>	38,02	83,01	1,90	0,80	
D:o d:o n:o 20	»	»	»	37,19	80,98	4,90	1,29	
D:o d:o n:o 16	»	»	»	37,72	82,36	2,85	1,38	
D:o d:o n:o 8	»	»	»	37,35	81,55	3,15	1,58	
213 säckar af 1890 års brytn. blandade nummer	»	»	»	36,03	78,65	6,15	1,60	
109 d:o d:o d:o d:o	»	»	»	35,36	77,19	6,70	1,73	
22 d:o d:o n:o 30	»	»	»	25,82	56,37	24,45	2,35	
100 d:o af 1891 års bryt- ning n:o 30	»	1891	<i>Super-fosfat bolaget.</i>	27,52	—	—	—	
114 d:o d:o d:o d:o	»	»		27,67	—	—	—	
129 d:o d:o d:o d:o	»	»		27,55	—	—	—	
245 d:o af 1891 års diverse nummer	»	»		33,84	—	—	—	
265 d:o d:o d:o	»	»		34,33	—	—	—	
76 d:o d:o d:o	»	»	33,87	—	—	—		
Omseparatoradt blandgods...	»	1890	<i>C. G. S.</i>	30,69	67,01	18,40	2,77	
D:o magnetiskt...	»	»	»	30,36	66,30	12,45	3,96	
Det magnetiska vid om- separatoring af det första ggn erhållna magnetiska	»	»	»	9,52	20,80	26,25	—	
Omseparatoradt magnetiskt	»	»	»	10,83	23,75	18,15	39,20	
Magnetiskt utanför dörren	»	1891	<i>J. W.</i>	9,67	21,10	24,00	—	

c) Smältprodukter.

1. Analyser å tackjern och slagger, erhållna vid blåsning af Gellivare malmer i Filipstads bergsskolas öfningsmasugn vid Finshyttan 1890, a) utan tillblandning af något annat ämne, b) med 10 proc. kalk, c) med 15 proc. kalk, d) med 90 delar malm och 20 delar Finshytteslagg, e) med 90 delar malm, 20 delar Finshytteslagg och 10 delar sand.

Tackjern. Analyser af C. G. Särnström.										
a		b		c		d			e	
Si	= 0,08 proc.	0,01	proc.	0,15	proc.	0,15	proc.		0,01	proc.
C	= 0,50 "	0,65	"	0,59	"	0,79	"		0,50	"
P	= 10,64 "	11,86	"	13,11	"	9,78	"		10,31	"
S	= 0,03 "	0,02	"	0,01	"	0,06	"		0,07	"

Slagger. Analyser I af C. G. S. och II af P. Ö.											
a		b		c		d			e		
I	II	I	II	I	II	I	I	II	I	II	
SiO ₂	= 26,20 à 22,56 proc.	21,45 à 21,36	proc.	24,60 à 25,51	proc.	35,25	proc.	38,95 à 37,90	proc.	42,90 à 39,26	proc.
Al ₂ O ₃	= 4,59 à 4,44 "	3,62 à 4,64	"	6,67 à 5,22	"	5,63	"	7,74 à 7,40	"	7,98 à 7,39	"
FeO	= 1,40 à 1,92 "	0,13 à 1,03	"	0,58 à 0,87	"	1,27	"	1,14 à 2,30	"	2,46 à 2,00	"
MnO	= 0,29 à 0,24 "	0,28 à 0,19	"	0,37 à 0,28	"	0,41	"	0,41 à 0,52	"	0,62 à 0,46	"
CaO	= 43,80 à 46,79 "	48,15 à 49,08	"	45,05 à 44,60	"	36,10	"	33,85 à 33,00	"	27,00 à 33,24	"
MgO	= 5,16 à 4,88 "	5,95 à 6,10	"	7,46 à 8,01	"	8,60	"	6,08 à 6,60	"	11,61 à 7,27	"
P ₂ O ₅	= 15,48 à 19,67 "	17,38 à 17,60	"	12,95 à 15,01	"	10,60	"	9,49 à 9,90	"	5,71 à 10,23	"
TiO ₂	= 2,30 proc.	2,00	proc.	1,55	proc.	1,90	"	1,50	proc.	1,00	proc.
S	= 0,16 "	0,21	"	0,13	"	0,11	"	0,07	"	0,08	"
99,38 proc.		99,17 proc.		99,36 proc.		99,87 proc.			99,23 proc.		

Citratlöslig fosforsyra i analys b = 7,58 proc. af slaggen eller 43 proc. af totalhalt fosforsyra.

" " " " c = 1,02 " " " " 7 " " " "

2. Analyser på tackjern och slagger, erhållna vid blåsningen af Gellivaremalmer och apatitgods i Finshytte masugn i februari månad år 1892.

(De 10 olika beskickningarnes beskaffenhet, se här ofvan sid. 15 tab. II.)

Beskickningens nummer.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Tackjern. (Analyser af Kontrolldirektör D:r <i>Ad. Tamm.</i>)										
Kol..... proc.	3,850	3,670	—	2,630	2,400	2,220	2,200	1,900	1,100	—
Kisel..... »	0,269	0,035	—	0,140	0,047	0,082	0,058	0,035	0,082	—
Fosfor..... »	0,168	0,930	—	3,937	5,380	5,901	5,686	6,430	8,618	—
Slagger. (Analyser 1. 3. 5. 7. 9 af <i>N. K.</i> , 2. 4. 6. 8. 10 af <i>Th. Norelius.</i>)										
Kiselsyra..... »	43,60	46,24	45,10	43,44	45,10	42,64	40,70	38,52	35,20	32,90
Fosforsyra..... »	0,02	0,25	1,84	2,28	2,47	2,65	3,22	7,57	10,82	12,86
Lerjord..... »	16,68	10,46	10,00	11,93	9,68	11,31	7,10	7,81	6,60	7,77
Jernoxidul..... »	1,90	5,79	2,30	2,47	2,10	2,65	1,40	2,52	3,70	4,11
Manganoxidul... »	0,60	0,72	0,30	0,27	0,25	0,19	0,20	0,14	0,13	0,13
Kalkjord..... »	22,22	22,40	31,19	30,94	31,61	32,44	37,60	34,60	31,99	33,40
Talkjord..... »	11,79	13,70	5,66	4,83	4,94	4,83	6,53	7,28	6,13	6,97
Summa	96,81	99,56	96,39	96,16	96,15	96,71	97,75	98,44	94,57	98,14
Citratlöslig fosforsyra i slaggen..... proc.	0,02	0,217	1,58	1,863	2,211	2,533	2,529	3,169	5,295	3,70
Citratlöslig fosforsyra i procent af hela fosforsyrehalten.....	98	87	86	79	90	95	79	42	49	29

Citratlöslighetsproffen äro utförda af Fröken *Eva Nordenskjöld.*

Öfriga här ofvan anförda signaturer beteckna:

P. Ö. Bergskoleföreståndaren D:r *P. Öberg.*

C. G. S. Kontrollören *C. G. Särnström.*

J. W. Lektor *J. Wiborgh.*

W. P. Doktor *Walfr. Petersson.*

N. K. Ingeniör *Nils Kjellberg.*

3. Totalhalt fosforsyra och citratlöslig sådan m. m. i slagger, erhållna vid smältning af apatit i flammugn vid Jäder den 28—29 nov. 1891.

(Prof utförda af P. Ö.)

	Granul I	Slagg I	Granul II	Slagg II	Granul III	Kokill	
<i>Smältning I:</i>							
Totalhalt fosforsyra..... proc.	19,80	22,14	17,71	21,54	17,07	17,71	
Citratlöslig *) »	16,49	13,58	17,06	15,90	16,27	12,10	
» » i proc. af totalhalten	85	61	96	74	95	68	
Totalhalt lösliga ämnen *) proc.	90,66	78,62	96,42	84,40	97,56	82,86	
Kiselsyra	21,08	20,00	19,68	18,68	20,20	20,52	
	Granul I	Slagg I	Granul II	Slagg II	Kokill I	Kokill II	
<i>Smältning II:</i>							
Totalhalt fosforsyra..... proc.	22,11	20,78	22,46	21,37	18,12	17,73	
Citratlöslig *) »	11,61	12,17	13,29	12,00	11,97	11,48	
» » i proc. af totalhalten	53	59	59	56	66	65	
Totalhalt lösliga ämnen *) proc.	73,80	79,10	79,06	73,10	83,14	79,12	
Kiselsyra	17,68	18,88	15,72	15,80	20,12	19,60	
	Granul I	Slagg I	Granul II	Slagg II	Granul III	Slagg III	Kokill
<i>Smältning III:</i>							
Totalhalt fosforsyra, proc.	23,04	22,38	20,63	20,64	20,23	19,54	19,15
Citratlöslig *) »	19,70	12,82	20,30	13,26	19,46	11,73	10,50
» » i » af totalhalten.....	86	57	98	64	96	60	55
Totalhalt lösliga ämnen *) »	91,16	76,12	98,70	79,30	97,38	78,17	77,04
Kiselsyra..... »	20,76	20,80	23,48	25,12	24,80	26,04	26,08
<i>Generalprof af använda apatiten:</i>							
Fosforsyra..... proc.	25,59	—	—	—	—	—	—
I klorvätesyra olösligt »	28,84	—	—	—	—	—	—

*) I femprocentig citronsyrelösning efter 12 timmar vid cirka 60° temp.

Tillägg.

Sedan analyser och citratlöslighetsprof nu blifvit afslutade, synes det som man af desamma kan draga följande slutsats.

För att man i masugn skall erhålla slaggb med hög procent citratlöslig fosforsyra erfordras:

att det nedsmälta godset har ringa jernhalt,

att temperaturen i masugnen är hög, samt

att nedsmältningen ej går för hastigt, så att apatiten hinner upplösas i öfriga slaggbeståndsdelar.

Filipstad den 16 April 1892.

Anton Sjögren.

TILL KONUNGEN.

Sedan Eders Kongl. Maj:t genom nådiga skrivelser af den 30 Maj 1890 och den 29 Maj 1891 behagat förordna mig att deltaga i fullföljandet af den sommaren

1889 påbörjade särskilda undersökningen rörande apatit-tillgångarne å kronojord inom Norrbottens län samt der-vid bestämt såsom mitt närmaste åliggande *dels* 1890 att undersöka gabbromassiven, i första rummet de närmast Luleå—Ofotenbanan och inom kustlandet befintliga med särskild hänsyn till förekomsten af sådana varieteter af denna bergart, som enligt hittills vunnen erfarenhet anses vara företrädesvis apatitförande, *dels* 1891 att undersöka vissa här nedan närmare angifna områden, får jag härmed afgifva följande underdåniga berättelse.

Sommaren och hösten 1890. Efter att den 19 Juni hafva afrest från Stockholm anlände jag den 21 till Piteå, i hvars skärgård jag tillbringade en vecka förnämligast i syfte att utröna, huruvida inom denna länets sydostligaste del flyttblock af gabbro eller dylika bergarter förefinnas uti någon nämnvärd mån. Den 29 anlände jag till Luleå och den 3 Juli till Gellivara. Under Juli månad uppehöll jag mig i Gellivara socken. Under tiden mellan den 1 och 12 Augusti utförde jag en rekognoskering inom Öfver-Lule samt Edefors socknar; under tiden från den 13 till den 28 rekognoskerades trakterna kring järnvägslinien från Murjek till Nuortakon. Den 29 Augusti begaf jag mig från Gellivara genom öfre delen af Öfver-Kalix socken till Korpilombolo och Tärendö. Efter en förberedande rekognoskering af denna trakt återvände jag den 9 September till kustlandet. Mellan den 12 och 17 September utfördes åtskilliga rekognoskeringar inom Neder-Kalix kustland och skärgård. Den 22 började jag en öfversigtsfärd, som närmast afsåg de trakter af länet, genom hvilka norra stambanan är utstakad. Från denna färd återkom jag till Luleå den 5 Oktober. Efter ytterligare ett besök i Gellivara från den 6 till den 10 anträdde jag återresan till Stockholm, dit jag dock i följd af ångbåtarnes försenande anlände först den 21 Oktober.

Från resans början till den 27 Juli åtföljdes jag af amanuensen C. MORTON, som, jemlikt särskild skrifvelse från Eders Kongl. Maj:t, af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning förordnats till mitt biträde. Från nämnda dag till den 26 Augusti var MORTON stadd på en geologisk resa med nyssnämde chef. Efter återkomsten från denna färd utsändes Morton att under September månad ensam

utföra en rekognoskering af vissa partier inom Jukkasjärvi, Gellivare och Jokkmokks socknar.

Enligt förordnande af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning anlände filosofie kandidaten J. Jönsson den 12 Augusti till arbetsfältet för att tjenstgöra i MORTONS ställe. Jönsson deltog i Kommissionens arbeten till den 6 September, då han från Korpilombolo återvände till Luleå.

Sommaren och hösten 1891. Enligt ofvannämnda nådiga skrifvelse af den 29 Maj 1891 tillkom det mig att särskildt undersöka följande områden: trakten invid landskapsgränsen från Byske elf till fram emot Pite elf; ett mindre område i närheten af sjön Tjäggelvas i Arjepluogs socken; gabbromassiven kring Tärendö och i Korpilombolo socken; ett mindre fält nordost om Boden och ett dylikt inom Neder-Kalix socken; vidare, i den mån tiden medgäfvde och omständigheterna sådant påfordrade, Sulitälma- och Sarjektraktens massiv jemte deltabildningarne i dessa trakter, såsom i Pjeskijaur, Saggatträsk, Peuraure, Njåtsojokk och Lajdaur; slutligen de kalkförande zonerna inom Pite och Råne socknar.

Resan från Stockholm anträdde den 12 Juni; till och med den 20 uppehöll jag mig inom Öfver-Lule socken; begaf mig derifrån öfver Luleå, Töre, Öfver-Kalix och Korpilombolo till Tärendö, hvilken socken jag lemnade den 7 Juli; för att blifva i tillfälle att undersöka ett par gabbroförekomster inom Pajala socken togs vägen genom denna till Korpilombolo socken, der jag var sysselsatt till den 14 Juli. Inom Neder-Kalix socken uppehöll jag mig derefter till den 21, då jag genom skärgården begaf mig till Luleå. Med tillstånd af herr landshöfding BERG gjorde jag ett några dagars besök i Gellivara för att få kännedom om senaste resultatet af de på enskild bekostnad gjorda apatitundersökningarne i Gellivaratrakten. Härefter uppehöll jag mig inom norra delen af Pite socken från den 6 till 12 Augusti, då jag anträdde resan till Arvidsjaur och Arjepluogs socknar. Den 19 Augusti lemnade jag Hornavan för att följa Piteelfvens dalgång ända upp till Pjeskijaur vid Sulitälma, hvilken sjö nåddes den 27 Augusti. I Sulitälmatrakten uppehöll jag mig till den 7 September, då jag för temligen ihållande snöväder begaf mig till

trakten af Tarrekaisse och efter ett par dagars vistelse derstädes af samma anledning till Kvikkjokk, dit jag anlände den 13. Väderleken tillät nu ej att fortsätta färden till Sarjektraktens högfjäll, utan nödgades jag efter ett par dagars besök vid det för sin stora malmyta bekanta Ruotivare anträda återfärden till kustlandet. Under sista veckan af September var jag sysselsatt med den kalkförande zonen i Råne samt närmaste delar af Öfver-Lule socken. Den 6 Oktober återkom jag till hufvudstaden.

Amanuensen C. MORON, som af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning jemväl denna sommar förordnats till mitt biträde, afreste från Stockholm den 3 Juli och var sysselsatt på området mellan Byske och Pite elfvar inom vestra delen af Pite samt östra delen af Arvidsjauras socken till den 13 Augusti, efter hvilken tid han var mig följaktig i Arjepluogs och Jokkmokks lappmarker till den 20 September, då han från Jokkmokk via Luleå anträdde återfärden till Stockholm.

Den fasta berggrunden inom en trakt utgöres antingen af *lagrade* eller *massformiga* bergarter. Inom Norrbotten tillhör den *lagrade berggrunden* två väsentligen olika hufvudgrupper: *urberget* och *fjällbildningarne*. Den förra gruppen, som till sin uppkomst är äldst, intager närmare $\frac{3}{4}$ af hela ytvidden. Uti ett bälte, växlande mellan 4 à 5 till 9 mils bredd, framstryker närmast norska gränsen från länets södra gräns ända upp till Torne-träsk den ställvis mer än 1000 m mäktiga komplex af yngre, ofta till väldiga fjäll upptornade, bergarter, som kunna sammanfattas under det gemensamma namnet *fjällbildningarne*. På riksgränsens nordligaste sträcka återkommer under några mils längd detta bälte, men nu reduceradt till endast ett par mils bredd; också längre mot öster träffas ett eller par isolerade områden.

Dessa båda hufvudgrupper, *urberget* och *fjällbildningarne*, innehålla flera olika afdelningar¹⁾, för hvilka en kort redogörelse lemnas i sista afdelningen af denna berättelse.

¹⁾ Benämningarna på de geologiska afdelningarne måste ännu anses såsom provisoriska.

De *massformiga* bergarterna, »grönstenar» och *graniter* m. m., genomsätta nu dessa lagrade formationer, men stå ej sällan i så intimt samband med dem, att det ingalunda alltid låter sig afgöra, hvad som tillhör det ena eller andra bildningssättet. I sammanhang med en genom eruption från smälthärdar i jordens inre bildad gabbro kan sålunda träffas en tydlig skifferbergart, som måhända till större eller mindre del bildats genom uppslammadt material af den förra.

Jemväl de *lösa bildningarne* eller *jordarterna* kunna delas i två stora hufvudgrupper: de i vidsträckt bemärkelse *glaciala* och de *nutida* bildningarne, af hvilka de förstnämnda bildats i närmaste sammanhang med hela landets nedisning under istiden.

Då dessa *kvartära bildningar*, eller *jordarterna*, betäcka en så öfvervägande del af landet, att den sannolikt kan anslås till omkring 90 procent af det hela, så kunna de ej anmärkas på en karta, som afser att visa de öfriga formationernas utbredning. Deremot hafva på den bifogade geologiska översigtskartan, som af mig upprättats väsentligen på grundvalen af Sveriges Geologiska Undersöknings- och Apatit-kommissionens hittills utförda arbeten, nedannämnda afdelningar urskiljts af den fasta berggrundens hufvudgrupper.

1. Urbergets gneiszon.
 - 1 a. D:o med ymnig eller öfvervägande granit.
2. Urbergets hälleflintzon.
 - 2 a. D:o med ymniga porfyrer.
 - 2 b. D:o med öfvervägande granit.
3. Äldre glimmerskiffergruppen. (Pajala skifferfält.)
4. Hyolithus-serien.
5. Glimmerskiffer-serien.
 - 5 a. D:o med öfvervägande granit.
6. Fyllit-serien.
 - 6 a. D:o med öfvervägande granit
7. Amfibolit-serien.
8. Grönstenar.
 - 8 a. Olinvingabbro.
9. Olivinsten.
10. Kalksten i mäktigare lager inom olika geologiska horisonter.

Isens allmänna rörelseriktning under landets nedisning har utmärkts genom pilar, hvarvid dock endast ett fåtal af de talrika reffelobservationerna användts. I sammanhang härmed hafva några riktningar för mera i ögonen fallande långväga blocktransporter inom fjällområdet antydts. Slutligen hafva med ett särskildt tecken påpekats de ställen inom fjällområdet, der det lyckats mig att påträffa fossila organismer inbäddade i skiffarne.

I. Apatitförande bergarter.

Vid mikroskopisk undersökning finner man, att korn och nålar af apatit ingå såsom för blotta ögat omärkbara beståndsdelar uti snart sagdt alla bergarter på vår jord. I och för sig obetydlig, är denna apatithalt dock af mycket stor vikt, emedan den för växtlifvet nödvändiga fosforsyran hos de flesta jordlagren ytterst härflyter från denna allmänt utbredda källa. Men den mikroskopiska apatithalten är ej tillräcklig för att en bergart skall kunna kallas i praktisk mening apatitförande. Härför fordras, att mineralet förekommer i nämnvärd mängd samladt inom bergarten. Erfarenheten från främmande länder visar, att det är ganska många olika slag af bergarter, som kunna vara i betydande mån apatitförande. I Canadas rika apatitgrufvor lär mineralet finnas uti vissa, med bergryggar af »pyroxenit» (STERRY HUNT) genomdragna områden af kvartsiter, gneiser (ofta granatrika) och skiffrar. Vid Malpartida de Cáceres i Spanien ligger apatiten uti granit; vid Jumillo i provinsen Murcia uti vulkaniska bergarter ¹⁾. Inom de sydnorska apatitdistrikten, den trakt af verlden der förhållandena äro bäst utredda, har man funnit, att apatiten gerna uppträder såsom gångar i sammanhang med *olivingabbro*, helst der denna förer *skapolit* och hornblende, samt att den van-

¹⁾ Enligt R. A. F. PENROSE jr i Bull. of the U. S. Geolog. Survey, Vol. VII, 1888.

ligen åtföljes af en mängd andra karakteristiska mineral, såsom titanmineral, enstatit, turmalin m. fl.

Från vårt eget land har det redan ganska länge varit känt, att apatit uti ansenlig, t. o. m. riklig mängd förekommer inom vissa järnmalmsförande bergarter, nämligen en öfvervägande röd gneislik bergart vid Grängesberg och i all synnerhet vid Gellivara Malmberg. Under Apatitkommissionens arbeten hafva dessutom de i hälleflintporfyr uppträdande malmerna inom Luossajärvi-fältet befunnits åtföljas af mera samlad apatit. Slutligen visar erfarenheten från åtskilliga håll, att jemväl uti kalkstenar apatit kan förekomma såsom korn och klumpar, men äfven såsom någorlunda samlade massor. Utsträckes omfånget för mineralet apatit jemväl till *fosforit* — som genom sin höga halt af fosforsyrad kalk är i praktisk mening likbetydande med apatit — så bör hänsyn tagas till detta minerals förekomst uti vissa konglomerat eller konglomeratartade sandstenar. Ja, då man på åtskilliga ställen inom de apatitrikare norrbottniska malmdistrikten funnit, att uti de närmast dagytan belägna partierna fosforsyrehalten genom utlakning reducerats till en obetydlighet, får man måhända äfven taga i betraktande möjligheten af, att en vigtig del af denna utlösta fosforsyra skulle under vissa gynsamma förhållanden hafva kunnat upptagas af nedanför belägna bergarter och bildat nya fosfat på ett sätt snarlikt t. ex. sombreritens uppträdande i Westindien. Af ofvan nämnda bergarter synas följande förtjena afseende inom Norrbottens län.

a) *Olivingabbro* (olivinhyperit), liknande den i Norge apatitförande typen, finnes icke allenast inom de stora massiven SW och W om Gellivara, hvilka äro närmare beskrifna uti uppsatser af herrar G. LÖFSTRAND och HJ. LUNDBOHM, utan jemväl flerstädes inom de å bifogade karta inlagda grönstensfält, som efter sina mest kända orter kunna benämnas *Vittangi-massivet*, *Jukkasjärvi-massivet*, *Torne-träsk-massivet*, *Sarjek-massivet*, *Sulitälma-massivet* och *Tärendö-massivet* samt några andra ställen. Alla dessa massiv — utom det vid Tärendö — äro af en betydande storlek; längdgenomskärningen af de tre förstnämnda kan anslås till resp. 18, 45 och 30 *km*. En noggrann undersökning skulle derfor ha erfordrat mångdubbelt längre tid än som

nu stått till buds, så mycket mera, som erfarenheten visat, att apatitförekomsterna vanligen äro att söka vid massivens periferiska delar och jordbetäckningen just der är störst. Sarjek-massivet tages här i så vidsträckt mening, att jag diträknar gabbrotopparne vid Skuorkas och andra närbelägna fjäll. Inom *Öfver-Lule gabbrofält* är det endast vid Brobyn, som man (i den på mikroskopisk apatit rika gabbbron) sett olivin. Ofta äro gabbrobergarterna i så vidsträckt mån omvandlade, att man endast med svårighet kan upptäcka deras ursprungliga beståndsdelar. Sålunda har den mycket förändrade *Ruotivare*-bergarten inom Kvikkjokks kapell varit olivinförande, men uti de hittills granskade profven finnes ingen olivin. — Som ett gynnsamt tecken räknas allmänt, om gabbbron är rik på mikroskopisk apatit, ju rikare dess bättre. På detta förhållande fäste bergmästaren dr T. DAHLL min uppmärksamhet redan 1882¹⁾. Enligt DAHLLS erfarenhet blifva sjelfva bergarterna allt rikare på apatitnålar och -korn ju mera man nalkas en äkta apatitgång, hvadan man genom ofta upprepad kemisk profning af bergarten bör hafva en god ledning vid apatitletande. Regeln är dock icke ofelbar, enär erfarenheten har visat, att en tillfälligtvis analyserad gabbrostuff, tagen strax söder om den på apatit relativt rika inmutningen *Mats* på Gellivara-Dundret, blott håller 0,03 procent fosforsyra²⁾ samt en sådan från Luspaavaara inom området *Bismark* 0,22 procent, hvilket äfven är ett ingalunda högt procenttal. Man kan således befinna sig ganska nära en fullt afsevärd apatitförekomst, utan att bergartens fosforsyrehalt förräder densamma. Men dylika undantag torde icke böra tillmätas allt för stor vikt. Högre apatithalt har enligt definitiva analyser anträffats uti följande gabbroprofver:

från <i>Wasaravaara</i> invid Gellivara	3,81 %	$P_2 O_5$.
» » » »	2,06 %	»
» <i>Isosaari</i> i Tärendö elf	2,15 %	»
» <i>Säkavaara</i> , öster om inmutningen Rudolf, Gellivara socken	1,64 %	»

¹⁾ Äfven LÖFSTRAND anför en sådan apatithalt såsom ett godt tecken.

²⁾ Denna och alla följande analyser äro utförda af fil. dr W. PETERSSON på Geologiska Byråns laboratorium.

från block (med apatitgång) nära km		
176 vid Gellivarabanan	1,03 %	$P_2 O_5$
» Landtjärn i Neder-Kalix s:n	1,21 %	»
» Broby kvarn, Öfver-Lule s:n	0,91 %	»

Då man dock under arbetena i fältet naturligtvis ej är i tillfälle att få definitiva analyser utförda, har jag uti mycket stor omfattning begagnat mig af följande enkla metod för att erhålla en relativ uppfattning af fosforsyremängden. En viss, stundom invägd, stundom blott efter ögonmått bestämd, liten kvantitet af bergarten har kokats en stund med salpetersyra uti profrör; derefter har lösningen — filtrerad, om så har behöfts — gjutits till ljum »molybdenvätska», hvarpå den uppkomna fällningen uppmåtts i ett smalt trattrör af glas¹⁾. Härigenom hade jag funnit, att profver från en mängd ställen inom de nyssnämnda gabbroförekomsterna voro betydligt apatithaltiga, någon gång tvifvelsutan mera än de anförda analyserna angifva; likaså att en påfallande fosforsyrehalt visar sig inom vissa partier af gabbrobergarterna vid landsvägen öster om Neder-Kalix, flerstädes inom Korpilombolo socken o. s. v. Emellertid är det endast på ett fåtal ställen som jag påträffat gångbildningar med fläckar eller »rosor» af apatit. Sådana »apatitrosor» har jag ej lyckats finna annat än *dels* på flera ställen i Gellivara-trakten och (såsom block) omkring järnvägslinien ända ned mot Råne elf, *dels* på några i Tärendö socken och nederst vid Muonio elf, samt (äfven såsom block) i en pegmatitartad gång i hornblendegranit strax söder om Korpilombolo. Äfven är det ganska vanligt att man på sträckan mellan Korpilombolo och Tärendö finner gabbroartade block med fläckar af apatit. Vid Sakkivuoma, en knapp mil nedom Kaalaluspa i Jukkasjärvi socken, har W. PETERSSON anträffat en starkt apatithaltig gabbroart, i hvilken äfven makroskopiska apatitränder synas här och hvar.

Förekomsten af mineralet *skapolit* uti gabbron eller i gångarne utgör ett bland de mest välkomna tecknen för apatitletaren. Utom de förr kända fyndställena i

¹⁾ Då hela »laboratoriet» kan reduceras till några flaskor med salpetersyra, molybdenvätska sprit och ammoniak, en spritlampa, ett dussin profrör, ett par glas-trattar och trattrör, samt en s. k. bergsmansvåg (om man så önskar), så möter ingen svårighet att medföra detsamma äfven i ganska otillgängliga fjälltrakter.

Gellivara-trakten har jag iakttagit skapolit uti smala gångar (med apatit) i de små höjderna — Pahtamaa — på ömse sidor landsvägen strax nedom Tarendö elfs inflöde i Kalix elf. Fast anstående i det lilla låga kvarnstensberget Kursuvaara, men ytterst ymnig som block nedåt Tarendö o. s. v. träffas en egendomligt hvitfläckig, turmalinförande hornblendeskiffer, hvars fläckar ofta bestå af skapolit. Vidare ses skapolit ymnigt dels såsom beståndsdel i gabbbron, dels såsom gångbildning uti några af de ställvis betydligt apatithaltiga gabbroklippor, som sticka fram på svenska stranden af Muonio elf mellan Kieksisvaara båtländning och Kaunisjoensuu; ej sällan är skapoliten uti dessa klippor mer eller mindre fullständigt omvandlad till analcim(?). Uti slipprof af gabbbron från närheten af Päävaara i Korpilombolo socken bildar skapolit med plagioklas en småkornig grundmassa, i hvilken synas större partier af biotit och hornblende. MORTON har funnit skapolit i gabbrobergarter vid Oinakajärvi, Jukkasjärvi socken. Bland blocken på Sarjeks och Skuorkas' jöklar har jag under en föregående resa sett sådana, som starkt påminna om skapolit-hornblendesten (dipyr-diorit), men är ej i tillfälle att nu konstatera saken. Så äfven i Sulitälma-trakten.

b) *Högfjällens amfibolitserie* är, såsom längre fram skall närmare angifvas, en ganska blandad bergartsgrupp. Dess hornblendeskiffrar visa ofta öfvergångar till gabbroer, gabbrodioriter, granatrika hyperitdioriter, sannolikt äfven dipyrdioriter o. s. v., hvadan gränserna på en karta ofta blifva subjektiva. Inom fjällområdet i nordvest från Kvikkjokk äro dessa bergarter (inclusive gabbroarterna strax öster om Sulitälma) ofta ganska rika på titanmineral, titanit och rutil (det senare särskildt öster om Sulitälma) äfvensom kiser. *Uti talrika block som anträffades i bäckfåror på slutningarne af Tarrekaisse och Njuonjesfjällen äfvensom i vestra delen af Tsäggok funnos strimmor och lager till ett par centimeters bredd af en vanligen mjölkhvit apatit.* Likheten med åtskilliga af de norska apatitförekomsterna är således äfven här ganska stor. Sannolikt är den i mineralogiskt afseende ännu större än hvad nu antyds. Beklagligtvis var dock årstiden vid mitt senaste besök i dessa trakter så långt framskriden och snöfallen så starka, att jag icke kunde återfinna de i somliga fall

efter alla tecken att döma närbelägna moderklyfterna till dessa apatitförande block, än mindre på något fullständigare sätt utforska det vidsträckta, vilda fjällområdet innanför sjelfva ytterkanterna. Då apatiten uti de ofvannämnda små lagren ofta på ett förvillande sätt liknar kvarts, kan man naturligtvis ej vänta, att den skall kunna igenkännas af ortens nomadiserande eller fasta befolkning.

c) *Högfjällens glimmerskifferserie* innesluter ansevärliga partier af hornblendeförande skiffrar, som helt visst mången gång stå i sammanhang med verkliga, om än mindre, gabbromassiv och sålunda kunde förtjena samma afseende, som den egentliga amfibolitserien och gabbroarterna.

d) Bland *öfriga bergarter*, som erfarenheten visat kunna vara apatitförande, märkas först »malmsbergens» i Gellivara och Jukkasjärvi socknar. Någon undersökning af de vackra apatitförekomsterna inom dessa fält har ej ingått uti det mig anförtrodda uppdraget; men, för så vidt bergarterna under någorlunda likartade förhållanden återfunnits på andra ställen, hafva jag och mina biträden vid fältarbetena, så godt sig göra låtit, haft uppmärksamheten riktad på möjligheten af apatitfynd inom dem. Emellertid har makroskopisk apatit icke annanstädes iakttagits uti liknande bergarter. Deremot synes halten af mikroskopisk sådan vara ganska stor på flera ställen. Bergmästaren A. SJÖGREN har ock meddelat, att han vid mikroskopisk granskning af ett, så att säga på slump taget, dylikt prof från den nästan helt och hållet jordtäckta bergryggen Tjiskavare, mellan Kaalasluspa och Killinge, Gellivare socken, fann korn af apatit uti påfallande riklig mängd. Likaså fann jag ymnig fosforsyrehalt uti en grå hälleflintgneis, som är vanlig såsom block söder om Nuortakons station. Hittills äro dock endast ganska få prof undersökta kemiskt eller under mikroskopet. Ej heller hafva omständigheterna tillåtit något nytt besök eller egentlig undersökning vid ett par områden — t. ex. nära sjön Lajdaure, Jokkmokks socken — der jag vid föregående öfversigtsvandringar funnit en hälleflintgneis med ställvis stark halt af magnetit och ofta framträdande inblandningar af flusspat.

C. MORTON, hvilken bl. a. med hänsyn till dessa förhållanden haft att undersöka ett inom södra delen af Arvidsjauras socken beläget fält af hälleflinta m. m., som

i åtskilliga afseenden erinrar om trakten af Kierunavaara, har der *ej* kunnat finna apatit. En kalksten vid Alter, Pite socken, innehåller visserligen fosforsyra, sannolikt äfven den på Esterön m. fl. skär i Lule socken, men i den förre öfverstiger fosforsyrehalten nästan aldrig 0,3 procent. Beträffande slutligen vissa knölar af fosforit, som jag iakttagit uti ett till hyolithus-zonen hörande konglomerat i våra norrbottniska fjälltrakter, så kunna de sannolikt *ej* antyda tillvaron af några nämnvärdt större förekomster. Fosforsyran är här närmast af animaliskt ursprung, men djurlifvet under kambrio-silur-tiden synes hafva varit allt för ringa utveckladt i dessa trakter, för att lemnin-garne deraf skulle kunna vara af någon praktisk betydelse uti nu föreliggande hänseende.

II. Apatitförekomster inom gabbrobergarterna.

Sedan herr G. LÖFSTRAND efter ihärdigt letande år 1888 lyckats uppdaga apatit i gabbrobergen i närheten af Gellivara, hafva dessa och senare påträffade förekomster varit föremål för åtskilliga beskrifningar såväl af LÖFSTRAND, som, uti Apatitkommissionens förra berättelse, af HJ. LUNDBOHRM. Då någon mera detaljerad redogörelse för de geologiska förhållandena sålunda icke nu torde vara behöfzig, vill jag inskränka mig till att i all kort-het lemna en öfversigt af dessa apatitförekomsternas ut-seende sistlidne sommar. Jag använder dervid den terminologi, som hittills varit vanlig, om ock en eller annan benämning måhända *ej* är strängt vetenskapligt riktig. I jemförelse med dessa fynd äro de öfriga förr antydda fynden vid Tarendö, Muonio elf, Tarrekaisse o. s. v. (sidd. 9 och 10) i sig sjelfva obetydliga, men de stå måhända i samband med andra förekomster, som kunna vara af värde. Några mera omfattande gräfningar eller sprängningsarbeten har jag *ej* haft anledning eller till-fälle att utföra.

Gellivara Dundret.

Visserligen finnas strax söder om Dundret ett par mindre områden, der man möjligen skall finna apatit i nämnvärd mängd, men af sjelfva berget visar sig hela platån och södra sidan icke hoppgifvande för apatitfynd. I detta afseende är det norra slutningen som är anmärkningsvärd, och här är det ock som herr v. Posts inmutningar äro belägna. Dessa inmutningar äro tagna på titanmineral, men afse, såsom bekant, det icke inmutningsbara mineralet apatit. Hr v. Post försvarar här omkring ett 10-tal inmutningar, nemligen i en komplex:

(nordligast) *Vega—Nordenskiöld—Brögger;*
Adolf—Villy—Kitok—Lappen;

(sydligast) *Richard—Mats—Tom—Glückauf*

samt ungefär $1\frac{1}{2}$ km SO om det sistnämnda en inmutning benämd *Karl*.

a) *Mats*. Oafsedt några mindre, icke uthålliga körtlar och sprickfyllnader finnes här på en gång, som i öfrigt består af hornblende, kvarts och plagioklas, ganska mycket apatit. Gången uppträder nära kontakten mellan gabbbron och en bergart liknande dioritskiffer, inom hvilken den vidgar sig, medan den synes utkila i gabbbron. Den är c:a 11 m lång och högst 1,5 m bred i dagen; stryker i ungefär nordlig riktning och faller 45° mot W. Vid mitt sista besök, den 30 sistl. Juli, såg man här anstående några helrena fläckar af apatit om c:a 1 meters längd. Enligt inmutarens uppgift har gången vid senare gjorda sprängningar något vidgats och upptagit mera apatit. Bergarten är rik på skapolit o. a. mineral, som pläga utmärka apatitförekomster. År 1890 uttogs här med 3 väl afpassade skott c:a $\frac{1}{10}$ ton apatit.

b) *Glückauf*. Äfven här uppträder apatit uti en gång, som håller c:a 20 m i längd och består af kvarts, plagioklas, hornblende, titanjärn, epidot och apatit. Äfven här ser man det sistnämnda mineralet i några partier af ända till 1 meters längd. Gången, hvars begränsning var något oredig, faller in under gabbbron, der han tyckes

aftunna. Enligt beräkning af inmutaren skulle här med några skott åtminstone en half ton apatit kunna uttagas, en beräkning som icke synes mig osannolik.

c) *Tom.* På detta område, som är beläget mellan de bägge föregående, har i följd af ymnig jordbetäckning ej hela den granitiska bergarten kunnat blottas. Något litet, ej brytvärd, apatit har funnits uti en hornblendegång inom den nämnda bergarten.

d) *Richard.* På samma linie, men W om de föregående. Här hafva apatitförande lösa stenar träffats rätt ymnigt, men ingen anstående apatit. Jordbetäckningen är mycket mäktig.

e) *Lappen.* Då en af de här befintliga gångarne förer grofbladig glimmer, skapolit, titanit, titanomagnetit och apatit samt sådana gångar i Norge ibland på djupet visat sig öfvergå i mera rena apatitgångar, har inmutaren gjort en sänkning på ett par *m*, dock utan positift resultat.

f) *Kitok.* Den apatitförande gång, hvarå Kommissionen 1889 gjorde ett mindre sprängningsarbete (se und. ber. sid. 36) har sistlidne sommar af inmutaren förföljts i fält och djup, men utan godt resultat.

g) *Villy.* Inom hornblendegraniten har man här, jemte partier af titanit och titanjárn, funnit åtskilliga apatitkörtlar, ofta om några kvadratdecimeters ytstorlek, men inga egentliga gångar.

h) *Adolf.* Äfven här hafva hufvudstora apatitkörtlar funnits flerstädes (inom hornblendegraniten). Såsom mera hoppgivande tecken kan man måhända anse några i gränsetrakten mot gabbbron genom gräfning blottade små gångar med kvarts, hornblende och apatit.

i) j) k) *Brögger, Nordenskiöld och Vega* äro belägna längst i N; jordbetäckningen är i denna trakt mycket svår och utsigten till apatitfynd ringa.

l) *Karl.* Äfven här är mäktig jordbetäckning. Inmutningen afser en ansenlig gång, på hvilken jemte hornblende, labrador, skapolit, svafvel- och kopparkis äfven något litet apatit anträffats såsom små fläckar och ränder.

Slutsatser om inmutningarna på Dundret.

De mest lofvande synas vara de sydligast, på kontaktområdet mellan den gabbroartade och den granitiska bergarten belägna; särskildt *Mats* och *Glückauf* måhända äfven *Richard* och *Adolf*. Onekligen böra de bästa gångarne anses vara så goda antydningar, att man bör fortsätta deras undersökande samt genom ännu mera omfattande sprängningar och jordrymningar förvissa sig, huruvida ej flera och större apatitgångar finnas. Men det kan ej heller förnekas, att de i ett par hänseenden äro i sig sjelfva något mindre löftesrika: *dels* innehålla gångarne ganska litet apatit i *jmförelse med* andra mineral, hvilket förhållande visat sig omvänt uti de brytvärda norska apatitgångarna; *dels* hafva de, som hittills förföljts, visat sig ega tämligen små dimensioner och en stark tendens att snart utkila. Intet af de hittills gjorda fynden kan emellertid med visshet sägas vara lönande.

Luspavaara.

De fyra inmutningarne hafva följande benämningar och relativa läge:

(norr) *Napoleon*
Urban *Caprivi*
 (söder) *Bismark*.

a) *Bismark*. Uti detta mutområde finnes apatit såsom rätt ansefliga klumpar på ganska många ställen. Så t. ex. inom hornblendegabbron invid sjelfva mutpunkten; så ock uti en redan 1888 funnen, något östligare belägen gång, som genomsätter en slags hornblendegranit och följts c:a 40 *m* i längd med en bredd af 25—50 *cm*. Det bästa på detta mutområde och, såsom det åtminstone för närvarande synes, på hela fältet träffas på 30—40 *m*:s afstånd i N från den nyssnämnda gången. Ungefär i gränssonen mellan hornblendegabbro och hornblendegranit visa sig här en hufvudgång samt åskilliga bigångar, hvilka till en stor del torde vara att anse som utlöpare från

den förre. Dessa sätta in i hornbledegraniten, som utgör gångsystemets liggande, medan större delen af hängandet (hornblendegabbron) synes vara genom förkastning bortfördt. Uti dessa gångar, särskildt hufvudgången, ser man, jemte apatitens vanliga följeslagare, ganska mycket ren apatit såsom klumpar och väldiga kristaller. Icke allenast apatitkristaller af sådana dimensioner som 13, 14 $\frac{1}{2}$, 18 och 19 *cm:s* längd uppmättes, utan man kunde äfven iakttaga oregelbundna apatitmassor af *mera än 1 meters längd*. Hvad som *nu* synes af hufvudgången är emellertid endast att anse som en kvarsittande »skålla» närmast liggande väggen. Men *om* den verkliga fortsättningen af denna gång kunde återfinnas, synes apatiten här vara så riklig, att den bör anses fullt brytvärd. Inmutaren har, enligt egen uppgift, sedermera under hösten gjort 3:ne sänkningar i norra kanten af området och tror sig der hafva återfunnit gången. Det synes mig dock möjligt, att någon förväxling kan hafva egt rum med de i områdets norra del vanliga bigångarna eller apofyserna.

b) *Caprivi* och c) *Napoleon*. Uti ett par pegmatitartade gångar om 15—20 *m:s* längd, som synas följa den hornblendegneislika bergartens strykning, träffas apatitklumpar af en eller annan decimeters storlek.

d) *Urban*. Här hafva genom gräfning påträffats åtskilliga mindre gångar, förande hornblende, kvarts och apatit, äfvensom en sådan med ymnig skapolit.

Siäkavaara.

År 1889 anträffade LÖFSTRAND här apatitförande block. Genom omfattande jordrymningar har han sedermera funnit den apatitförande gången, som dock är mycket oregelbunden både till innehåll och mäktighet. De största apatitklumparne torde ej öfverstiga 1 *dm* i längd.

Slutsatser om inmutningarna på Luspa- och Siäkavaara.

Det mest lofvande området är onekligen »Bismark» å Luspavaara. Om hufvudgångens fortsättning återfinnes

och apatithalten ej nedsjunker allt för mycket från hvad den är i det kvarvarande stora partiet af gången, bör detta vara brytvärdt. Men utan ytterligare mycket kostsamma arbeten torde man rörande de öfriga områdena ej kunna få någon visshet om utsigterna. — Inmutningen på Siäkavaara torde för närvarande kunna anses värdelös i praktiskt afseende.

III. De kvartära bildningarnes forsforsyrehalt.

Då apatiten, i motsats till de egentliga malmerna, ej är något genom sitt utseende lätt i ögonen fallande eller allmänt känt mineral och då jordbetäckningen är så ovanligt stor och utbredd, som förhållandet är inom vidsträckta trakter af Norrbottens län, så måste man vid forskningarne efter detta mineral taga i betraktande alla möjliga förhållanden, som kunna leda till dess uppdagande. Dit hör då ock en omfattande granskning af det lösa materialet — en granskning, som ju, äfven om den icke leder till upptäckt af »apatitförekomster», ingalunda saknar praktisk betydelse. De lösa bildningarne äro dock i detta hänseende af mycket olika värde. De bästa vägledarena äro naturligtvis de *på jöklarne* ännu kvarliggande moränerna, inom hvilka man ganska ofta kan se en skarp yttre begränsning mellan materialet från olika fjälltoppar. Men äfven utom det n. v. jökeldområdet lemna flyttblocken en förträfflig ledning, då man numera i de flesta trakterna noggrant känner inlandsisens och isströmmarnes rörelseriktning. Också äro de första förekomsterna af apatit i fast klyft inom länet upptäckta just genom apatithaltiga block. Någon svårighet torde dock beredas derigenom, att inom flera delar af fjälområdet finnas s. k. *blandnings-områden*, hvilkas lösa material kan hafva hopats från diametralt motsatta riktningar. Men känner man någorlunda traktens geologiska skaplynne, behöfver man i allmänhet ej vara i långvarig villrådighet om transportriktningen för de olika bergarterna. Af samma påtagliga värde som flyttblocken är äfven vanligt

morängrus med någorlunda groft material. Men i ett landskap med så stora öde vidder som Norrbotten är det mera sällan som morängruset är genom schaktningar tillgängligt för granskning.

Ehuru ej lika tydligt och säkert som de nu nämnda bildningarna, böra dock äfven det *finare* morängruset, olika sand- och lerslag, deltabildningar, vittringsgrus samt andra kvartära bildningar, kunna gifva rätt goda anvisningar rörande berggrundens apatithalt, om man uti misstänkta trakter tidt och ofta underkastar dem en hastig kemisk profning på ett sätt som tillåter en ungefärlig jemförelse af fosforsyremängden. Emedan metoden befunnits mera tidsödande, än jag måhända vid dess planläggande förestälde mig, har den ej kunnat utföras på ett *mera systematiskt* sätt annat än på och omkring Gellivara Dundret, samt efter vissa sträckor af järnvägen nedom Gellivara. Från dessa trakter hafva flera hundra prof underkastats dylik undersökning. Vid dessa försök händer ibland, att olika portioner af ett och samma prof gifva betydligt olika resultat, något som tydligen beror på en ojemn inblandning af apatitkornen. Ojemna utslag erhöles ock vid tillfällig profning af olikfärgade skikt af den hvarfviga lera från N. Kalix, hvarå här nedan meddelas en exakt analys. Många gånger har det nu verkligen visat sig, att fosforsyrehalten hastigt ökats i en viss riktning. Så t. ex. var flodsanden i nedersta delen af Muonio elf länge i det närmaste fosforfri, men, sedan man nått det nästan helt och hållet jordtäckta gabbroområdet, erhöles sanden *fläckvis* en påfallande hög fosforsyrehalt¹⁾. På ungefär liknande sätt förhåller sig det fina morängruset i närheten af Tärendö—Pahtamaa, Nuolivaara (Pajala socken), på Gellivara Dundret (undantagsvis ända till c:a 0,5 proc.) samt inom de yngre urbergsområdena W från Boden och Elfsbyn. Rätt god fosforsyrehalt visa jordlagren i öfrigt på mångfaldiga ställen inom länet. Huruvida apatit i nämnvärd mängd verkligen finnes samlad någonstades vid dessa ställen, är dock ännu obekant. *Sävidt jag hittills kunnat finna, är det just i trakten af*

¹⁾ Stark fosforsyrehalt visade ock vid en händelsevis gjord profning ett för några år sedan hemfördt sandprof från inre ändan af sjön Situojaur i Kvikkjokks kapell-lag.

Gellivara som man har den största och allmännast spridda forsorsyrehalten uti jordarterna; ännu åtskilliga mil mot SO är den ganska hög.

Emellertid har hittills endast ett fåtal af Norrbottens jordarter varit föremål för exakta analyser. Uti Apatitkommissionens förra berättelse (sid. 25) uppräknas 5 analyser på morängrus i Gellivaratrakten, hvilkas fosforsyrehalt växlar mellan 0,77 och 0,29 proc., medan 40 analyser från andra delar, af landet gifva ett medeltal af 0,112 proc. För kommissionens räkning hafva nu ytterligare följande analyser utförts¹⁾.

<i>Vittringsgrus</i> af gabbro från Isosaari, Tärendö s:n.....	0,83	proc.	$P_2 O_5$
<i>Sand</i> från Muonio elf, $\frac{1}{2}$ mil ofvanom Kieksivaara	0,19	»	»
<i>Fint moränslam</i> från Tjuraberg mellan Koskats och Paijerim, Jokkmokks s:n	0,23	»	«
D:o från närheten af turisthyddan vid Varvekelfven (öfverst)	0,14	»	»
Dito från samma morän, men djupare ned	0,19	»	»
<i>Hvarfvig lera</i> från Nybruket vid Nederalix	0,13	»	»
<i>Svämlera</i> vid Vasara-träsket, Gellivara	0,21	»	»
<i>Slam</i> från Sarjek-deltat (Letsitjaur).....	0,21	»	»
» » Lairu-deltat (Pjeskijaur)	0,20	»	»
» » samma punkt, men något djupare ned	0,16	»	»
» » deltat i Hadet (från Jägnafo)	0,21	»	»
» » Kvikkjokksdeltat (Saggat-träsk)	0,26	»	»

De fem sista analyserna äro af ett särskildt intresse. En rask landbildning pågår, som bekant, uti talrika lappska sjöar genom aflagringen af de uppslammade jordpartiklar, som de från jökelfälten kommande elfvarne medföra. Genom direkt bestämning har jag funnit, att t. ex. Luotohjokk, ett af tillflödena till Kamajokk, under vissa dagar medsläpar omkring 8,000 kg. uppslammadt stenpulver. Det vackra deltat vid öfre ändan af sjön Laidaur fram-

¹⁾ Af Dr W. PETERSSON.

rycker årligen med 4—6 meter. Då sjöarna nu tjenstgöra som klarbassänger för det slamrika vattnet, är det klart, att dessa aflagringar börja vid sjöarnes inre ändar och småningom fortskrida tills hela sjöbäckenet är fylldt. Sjöarnes storlek och djup samt tillflödenas slamrikedom bestämman den härför erforderliga tiden. Också träffas i Lappland sådana bildningar i alla skeden af utveckling: från en knappt börjad deltaudde till fullkomligt utfyllda och torrlagda sjöbäcken, släta som lerbält. Många af de lappska deltabildningarna äro ryktbara för sin alldeles ovanliga bördighet, som naturligtvis till en väsentlig del beror på den ymniga öfversilningen. Af de anförda slamanalyserna tillhör endast den ena från Lairo-deltat dem, som redan på fältet preliminärt provvats och då gaf en beaktansvärd fosforsyrehalt. De öfriga fyra äro utförda utan val på några af de många hemförda jordprofven. Det vill sålunda nästan synas, som skulle en viss likformighet i detta afseende råda mellan deltajorden från de olika ställena. Fosforsyrehalten är ju visserligen ej ovanligt hög, men fullt beaktansvärd. Till ett slags jemförelse må anföras, att medeltalet af 185 vid Geologiska Byrån utförda analyser på hvarfvig mergel och lera från olika delar af södra och mellersta Sverige är 0,14 proc. fosforsyra.

IV. Kort öfversigt af länets geologiska bygnad.

Då flerstädes i det föregående hänvisats till länets allmänna geognosi, torde en kort öfversigt af bergsbyggnaden här vara behöflig, så mycket mera som en sådan öfversigt hittills icke varit offentliggjord. Det mesta materialet för kännedomen om Norrbottens geologi är hopbragdt genom en mängd resor, som Sveriges Geologiska Undersökning föranstaltat; åtskilligt äfven genom enskilda forskare i äldre och nyare tider. Men äfven Apatitkommissionens arbeten hafva lemnat talrika och värdefulla bidrag härtill. Dock har en stor del af

det insamlade materialet ej ännu hunnit att vetenskapligt bearbetas.

Urbergets gneiszon. Bland de talrika gneisformer, som möta inom länet, må följande anföras såsom de viktigaste. *Röd gneis* vanligen grofkornig, men ock medelkornig, mera sällan finkornig. Någon gång är den utvecklade som *ögongneis*; öfver stora vidder återfinnes den som *järngneis* af medel- till finkornigt gry. *Grå gneis* vanligen finkornig, stundom så »tät» att den öfvergår till s. k. hälleflintgneis; någon gång, men mera sällan grofkornig. Undantagsvis är den gråa gneisen så rik på magnetit, att äfven den bör benämnas järngneis. *Granatgneis*, vanligen finkornig och rik på glimmer, grå med röda granater, dock äfven röd med svarta granater. I sammanhang med granatgneis träffas *grafitgneis* med partier af grafit-skiffer eller linser af grafit på några ställen såsom i närheten af Önusträsk i Pite socken, Prestholmsberget i Råne socken. *Hornblendegneis* i regeln röd grofkornig. Utom dessa hufvudformer träffas *portogynartad gneis*, sillimanitförande gneis o. d. varieteter.

Den röda *järngneisen* har stor betydelse särskildt inom lappmarkerna, men öfvergår här ofta till en mycket gnanitliknande, i regeln glimmerfattig typ. Inom kustlandets yttre del äro de gråa gneiserna något förherrskande, om än starkt uppblandade med graniter.

Såsom en för det rena gneisområdet ovanlig bergart må nämnas ett *kvartsrikt konglomerat*, som träffats i nedre delen af Degerberget öster om Piteå. I öfrigt bildar urbergets gneiszon genom täta, mer eller mindre glimmerrika varieteter samt kvartsitiska mellanlänkar ganska ofta öfvergång till hälleflintzonen. En sådan mellanlänk är den kalkstensförande trakten NNW om Råneå, dit äfven det nyss nämnda Prestholmsberget hörer. Denna trakts berggrund är en mera finkornig, mörk glimmergneis, ej sällan grafit- och granatförande, ofta öfvergående till glimmerrik hälleflintgneis, ja t. o. m. kvartsit. Utom *grafitkiffern*, som ibland är oväntadt ren och såväl här som vid den närbelägna Tväråkölen eger en ganska afsevärd mäktighet, träffas uti mäktiga lager en *kalksten*, som sedan urminnes tider varit föremål för användning inom orten och ansetts lemna en särdeles seg

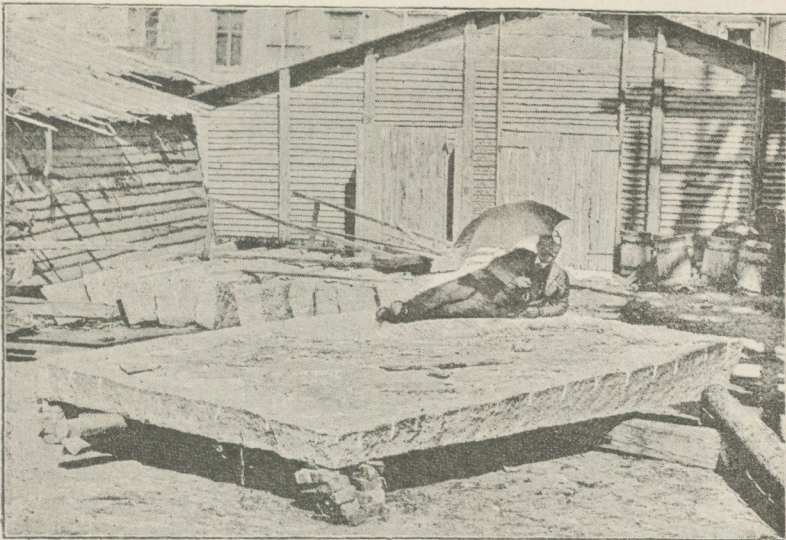
kalk. Den är i regeln grå eller hvit till färgen, medeltill grofkornig. Än är den till utseendet alldeles ren från främmande inblandningar, än är den rätt starkt förorenad af kiser (svafvel-, magnet- och kopparkis), serpentin, kvarts o. s. v. Bland föroreningarna sågs dock *icke* apatit.

Urbergets och de yngre afdelningarnes områden med ymnig eller öfvervägande granit. Visserligen är den från norska och finska sidan tillstötande »graniten» (»syeniten») på flera ställen sådan, att den af en svensk geolog skulle obetingadt kartläggas såsom gneis. Men, om än mera tvetydiga mellanformer mellan graniter och gneiser här lika litet som i andra trakter äro ovanliga, så finnas dock i stor ymighet verkliga graniter om hvilkas natur knappt någon villrådighet skulle kunna råda.

Bland Norrbottens graniter må följande uppräknas. Röd grof- eller medelkornig, mera sällan finkornig, samt brunaktig medelkornig, hafva stor utbredning företrädesvis inom det s. k. skogslandets södra och östra samt kustlandets inre delar. Så ock den ljusare, rödletta, hvilken dock ej sällan står i närmare förbindelse med gneiser. Mycket ofta träffas en *röd*, sällan *grå*, *hornblendegranit*. Vanlig *grå* till hvit, fin- till medelkornig granit träffas såsom massiv här och hvar särskildt i kustbältet, men jmförelsevis mera sällsynt. Såsom yngre gångar är denna vanlig. I sammanhang med denna synes en *klotgranitisk* varietet stå, som träffas uti ymniga block vid Gäddvik nära Luleå. Vacker mörk *syenitartad granit* har stor utbredning i Luleå skärgård. Inom öfre delen af Gellivara socken och i Jukkasjärvi socken anstår en medelkornig *syenit*. På talrika ställen inom nordöstra delen af den förra samt sydöstra delen af den senare socknen träffas en på *turmalin* synnerligen rik, rödlett, vanligen ganska grofkornig granit. Starkt *titanitförande*, grå eller rödlett medelkornig granit, ofta karakteriserad af en utpreglad plattformig afsöndring, är mycket vanlig i gränstrakten mot Finland (»plattgranit», »Luppiogranit»). En *pegmatitartad granit*, ofta med knytnäfstora magnetitklumpar bildar inom östra delen af länet flerstäds hela berg. Någon gång ser man här inom samma berg mycket hastiga öfvergångar i kornstorleken.

Såsom till sin natur mindre tydliga bergarter må nämnas de magnetitrika, än medelkorniga, än finkorniga röda »granitoïderna», uti hvilka man stundom ser centimeterlånga magnetitpartier utplattade mellan fältspaten och till utseendet ersättande glimmern (t. ex. Nybyn, Öfverkalix). På flera ställen hafva graniterna en vacker, ofta praktfull *porfyrtad* utbildning. Främst bland dessa märkas de medelkorniga gråa och röda porfyrganiterna i östra delen af Råne socken.

Många af länets granitbergarter hafva egenskaper och läge, som göra dem synnerligen lämpliga för sten-



Kälad granithäll. Mått i meter: långsidorna 4,33 och 4,32; kortsidorna 2,89 och 2,84; hörnen 0,31, 0,24, 0,20 och 0,44. Efter fotografi.

industriella ändamål. Föreklyftningen är i allmänhet god. Ett exempel härför lemna en för kyrkobygnaden i Luleå från Bälingsberget forslad häll af en ljus, medelkornig granit af de ovanliga dimensioner, som angifvas under vidstående afbildning.

De yngre graniterna särskildt inom högfjällsområdet visa sällan tydliga genombrott, utan stå snarare i sådant förhållande till omgifningarne, att man kan spåra ett slags öfvergång till dessa, förmedlad genom gneisartade partier; t. ex. trakten N om Nasafjäll, Arjeplogs socken.

Urbergets yngre afdelningar jemte hälleflintor och porfyrier. Denna vidtomfattande, viktiga grupp visar ingalunda öfverallt samma utseende. Hufvudmassan utgöres på de flesta ställen af *täta gneiser* eller s. k. *hälleflintgneiser* af grå till röd färg. Dernäst vanliga äro finkorniga *hornblendeskiffrar*, *urlerskiffer*, *glimmerskiffer*, vanligen finkornig och mörk, och mer eller mindre tunna, ofta orena, *kalkstenar* och *dolomiter*. Ej sällan öfvergå de förstnämnda till verkliga *hälleflintor*, stundom med utprägladt porfyrisk habitus. Ja, inom företrädesvis två de viktigaste områdena, södra Arvidsjaurfältet och Jukkasjärvfältet, träffas i mycket riklig mängd verkliga *porfyrier* och *porfyriter*, hvarjämte mindre ryggar af *grönstenar* här ej äro ovanliga såsom mellanled i berggrunden. På samma sätt synas de finkorniga hornblendeskiffrarne ibland vara att anse som verkliga *dioritskiffrar*. Somligstädes träffas jämväl *sparagmiter* af olika utseende, hvilka synas tillhöra gruppens yngsta afdelning (Kuobmoråjve-fältet). Å andra sidan ingå väl en och annan gång jemväl verkliga, mindre täta, *gneiser* i lagföljden. *Konglomerat* äro ingalunda sällsynta, särskildt inom de mera porfyriskaste områdena.

Man synes kunna särskilja en *äldre* och en *yngre* underafdelning. Inom den förra stå bergarterna närmare intill hälleflintgneiserna. Inom den senare äro skiffrarne mera utpräglade.

Det ojemförligt viktigaste området är det stora *Jukkasjärvi* — *Gellivara* — *Jokkmokks-fältet*, hvilket synes bilda underlaget för fjällformationerna allt från Kabbla fjälltrakt Ö om Kvikkjokk upp mot Torne elf och innesluter de väldiga malmdepositionerna vid Luossajärvi och Svappavaara. Mellan detta fälts sydvästra och nordöstra delar råder en högst betydlig skilnad. I sydvästra delen förherrska en röd *tät gneis* (hälleflintgneis), mycket ofta med *flusspat* samt korn eller strimmor af *magnetit*, eller ock — såsom vid Stora Sjöfallet — en *sandstensartad hälleflinta*. I NO träffas, jemte tät gneis och *hälleflinta*, jemväl *porfyriter*, *porfyrier*, *glimmerskiffrar* m. m., fläckvis äfven grönstensartade partier. I sammanhang med järnmalmerna vid Luossajärvi finnes, som bekant, *apatit* i relativt gan-

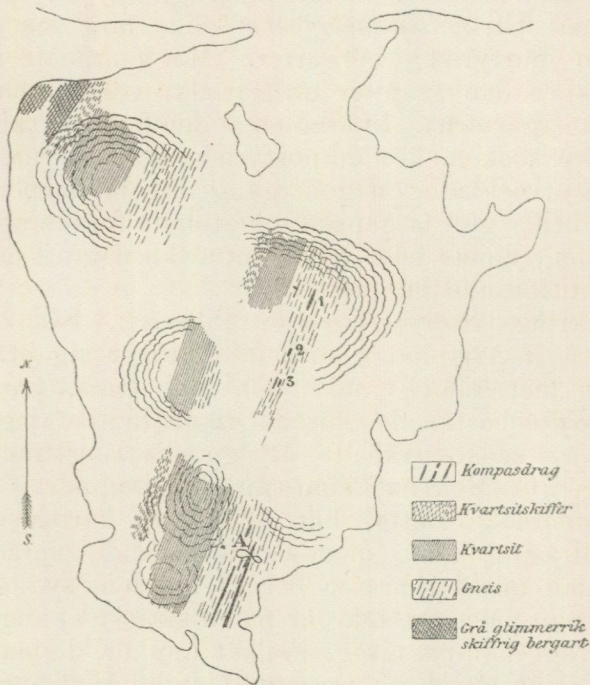
ska stor ymnighet och vanligen af annan typ än vid Gellivara.

Ett annat särdeles intressant fält sträcker sig från vesterbottniska länsgränsen i närheten af Byske elf i vest-nordvestlig riktning in i *Arvidsjaur's socken*¹⁾. Utom de förr nämnda mer eller mindre porfyriska bergarterna träffas här i stor ymnighet jemväl hälleflinta, öfvervägande af ljusgrå färg, dock äfven röd, violett och flammig, äfvensom nästan svart; vidare åtskilliga *kvartsiter*, *konglomerat* (af ända till 7 meters mäktighet), och *sparagmitbildningar*. Uti *hälleflintskiffer* af olika färg ses stundom bollar af porfyriska bergarter. Mot områdets utkanter träffas ej sällan graniter uti närmare sammanhang med hälleflintbergarterna. I närheten af den forna kyrkbyn Gråträsk, Pite socken, äro de porfyriska bergarterna särdeles vackert utvecklade, någon gång såsom mandelstenar. Såvidt hittills gjorda ganska omfattande forskningar gifva vid handen, finnas icke inom detta fält några i nämnvärd mån apatitförande bergarter.

Omkring *Skärfa-forsen* i Pite elf, SO om sjön Tjäggelvas i Arjepluogs socken, utbreder sig ett väsentligen af mer eller mindre *tät*, röd *gneis*, *kvartsit* och *kvartsitkiffer* bestående område, inom hvilket jag för åtskilliga år sedan träffade ett ganska långsträckt kompassdrag. C. MORTON, som nu fick i uppdrag att närmare undersöka detta, har lemnat en kartskiss samt i sammandrag följande meddelande rörande området. På östra sidan om det branta berget i uddens sydligaste del (jmf. kartan på nästa sida) är på en sträcka af ungefär 130 meter svagt kompassdrag, hvilket upphör, då man nalkas den lilla sjön A. En skarnartad blandning af hornblende, epidot, granat och magnetit inom den röda gneisen är — försåvidt man för jordbetäkningen kan se — här orsaken till kompassdraget. Vid östra ändan af samma sjö, på södra sidan, visa sig 2:ne starka kompassdrag om resp. c:a 24 och 29 m:s bredd. I midten af det senare ses i dagen till c:a 1 m:s bredd en finkornig glimmerskifferlik bergart med mindre ansamlingar af magne-

¹⁾ Huruvida detta viktiga fält sträcker sig ända fram till länsgränsen vid Skellefteå elf är ännu ej känt. Det fortsätter dock inom nordvestra delen af Jörns socken.

tit. I strykningsriktningen mot SSW kunna dragen följas med växlande styrka resp. 600 och 500 meter. Inom halföns norra del, der dock marken är till hufvudsaklig del betäckt af väldiga blocksamlingar, återfinnes samma lagerföljd samt på några ställen fortsättning af det ofvan nämnda, svagaste kompassdraget, ehuru med olika intensitet. De bägge starkare dragen S om sjön A aftaga i styrka och bredd mot NNO. Att döma af



Kartskiss öfver halfön N om Skärfa-forsen. Skala: 1 cm. = 600 m.

dessa växlingar samt den mindre utpreglade magnetiska intensiteten synes malmen utgöras af körtlar. De flesta malmprofven äro relativt fattiga och *alla utan synlig apatit*. — På åtskilliga andra ställen i riktning af fältets fortsättning mot S har jag iakttagit mer eller mindre starka kompassdrag, ehuru af mindre utsträckning. Dessa ödsliga trakter äro emellertid utmärkta af stark jordbe- täckning och en alldeles ovanlig rikedom på block.

Ungefär 1 mil i W från Heden, Öfver Lule socken, vidtager ett fält af finkorniga bergarter, bland hvilka, jämte de hälleflintartade, som äfven här stundom äro porfyriska, diorit- och hornblendeskiffrar spela en vigtig roll. Dessa senare liksom jordmånen på vissa ställen visa flerstädes en påfallande *fosforsyrehalt*, men i det starkt jordtäckta landskapet är det f. n. omöjligt att afgöra, huruvida apatit i samlad mängd finnes i något af bergen. Skapolitförande bergarter hafva icke iakttagits.

Inom Elfsby socken utbreder sig S om Pite elf mellan *Korsträsk*, *Teugerträsk* och *Moskus* ett egendomligt hithörande fält, hvars stundom porfyriskt-hälleflintartade bergarter på några ställen äro genomsatta af gabbrodioriter.

Från Klöfverberget invid *Alters bruk*, Pite socken, sträcker sig mot NW och N till förbi säteriet Altergård ett hithörande fält, ställvis genomsatt af yngre granit med ymniga brottstycken af skiffer. I det förstnämnda berget anstår, jemte en ofta hornblenderik hälleflintgneis, en mörk grönaktig, kornig *kalksten*, bägge genomsatta af flera pegmatitgångar. Bland föroreningarne i kalkstenen finnes äfven *apatit*, i mängd växlande från (undantagsvis) c:a 0,4 proc. till 0,2 proc. och derunder. Antydning till någon koncentration deraf någonstädes i närheten, eller någon särskild källa för mineralet, kunde icke upptäckas.

Omedelbart NO om det gabbrofält som från närheten af Boden sträcker sig till *Skatamark* i Öfver Lule socken, utbreder sig ett smalt fält af hälleflintgneis, uti hvilket (företrädesvis på bergshöjden Ol-Knutsa-kölen) ingå ganska mäktiga lager af *grafitskiffer*, mer eller mindre ren, stundom med strimmor och körtlar af magnetkis.

I den trakt, der *Neder Kalix*, *Karl Gustafs* och *Hieta-niemi* socknar sammanstöta, träffas kvartsit jämte diorit-skiffer och gneiser. Företrädesvis i sammanhang med förstnämnda bergart ses i ganska stor ymnighet ett blågrönt, än talk-, än kyanitartadt mineral, hvilket förväxlets med apatit. Såväl detta mineral som den i samma berg (*Bod-träskberget* och *Bruksberget*) befintliga kopparkisen, på

hvilken finnas rätt många, gamla, ställvis till omkring 30 meter djupa sprängningar, synas dock vara värdelösa.

Afsevärda områden tillhörande denna zon finnas dessutom omkring *Svartlå* i Edefors (Harads) socken, vid landsvägen mellan *Törefors* och Holmen i Neder Kalix socken; ett par mil Ö om Arjepлуogs kyrkoplats; kring nedre ändan af *Stora Lule Vatten*, Jokkmokks och Gellivara socknar, samt Ö om Linaelfven i sistnämnda socken. Men utom dessa mer eller mindre utbredda fält träffas hithörande bergarter till utseendet mera underordnad på en mängd ställen inom urbergets egentliga gneiszon. Så t. ex. omkring de obetydliga, gamla järngrufvorna vid Rosfors, Pite socken, och Klöfverträsk, N. Lule socken, många andra ställen att förtiga. Det är ock ingalunda sällsynt, att man vid foten af t. ex. ett granitberg finner någon obetydlig håll af hälleflintgneis, och det är därför ganska troligt, att sådana bergarter hafva en vida större betydelse för bergsbyggnaden, än man nu i följd af jordbetäckningen kan veta. Dessutom äro gränserna för de ofvan uppräknade fälten flerstädes mindre säkra.

Till den yngre underafdelningen synes man kunna hänföra *Hindersöfältet*, *Kalix-Karungifältet*, fältet kring *Råne-elfven* invid lappmarksgränsen samt de SW och S från Gellivara belägna bägge områdena.

Hindersön och de närliggande Klements kär, Bullers kär, Esterön, Klyfvaren m. fl. små öar i östligaste delen af Lule skärgård bilda en geologisk samhörighet bestående väsentligen af lerskiffer och en mer eller mindre dolomitisk kalksten. Der den förra nalkas kontakten till traktens vackra syenitgranit är den ofta omvandlad till hälleflinta eller hälleflintgneis. På ett par ställen är den ganska starkt impregnerad med *kiser* (Klements kär). Ibland visar den tydlig »förskiffring» afvikande från verkliga lagringen (Esterön). De mäktigaste kalklagren träffas på Hindersön, der äfven *magnetisk järnmalm* varit föremål för en ganska omfattande brytning. Bland kalkstenens många föroreningar synes enligt en äldre, dock ej kontrollerad uppgift äfven ingå något *apatit* (Esterön).

Kalix-Karungi-fältet består af kalksten, dolomit, kvartsit, lerskiffer samt finkornig glimmer- och hornblendeskiffer jämte dioritskiffer. Försök att bryta lerskiffer så-

som takskeer hafva gjorts inom Kalix skärgård, men utan gynsamt resultat. Kalkstenen, uti hvars talrika föröreningar apatit *icke* synes ingå, är föremål för någon husbehofsbränning.

Af relativt yngre ålder är sannolikt det mycket jordtäckta fältet vid berget *Kuobmoråjve* SW om sjön Radnejaur, S om Gellivara. I fast klyft har man endast sett en ljus sparagmitsandsten men ymniga block angifva, att jemväl konglomerat, röda sandstenar o. d. ingå i dess bygnad. Möjligen tillhör fältet till en del den nedan afhandlade hyolithus-zonen.

På ett par ställen inom kustlandet antyder morängrusets beskaffenhet, att bergarter tillhörande ändå yngre, måhända fossilförande, afdelningar anstå eller anstått i närheten, om de än nu äro oåtkomliga. *Alunskifferbitar* hafva nämligen funnits i gruset SO om Svartlå samt vid brunnsgräfning Ö om järnvägen i närheten af Ljuså. Dylika fragment pläga ej hafva transporterats långt från sin ståndklyft och ses icke i de talrika moränerna närmare fjällområdet.

Äldre glimmerskiffergruppen (»Pajala skifferfält» till en del). Inom Pajala och Tarendö socknar träffas tvänne fält, hvilka få sin hufvudsakligaste prägel af en i regeln mörk, mycket rätklufven och därför mycket användbar glimmer-skiffer af oviss ålder.

Pajalafältets bygnad är i korthet följande. Glimmerskiffern, »murstenen», är äldst. På några ställen, såsom vid Huuki, Jupukka, träffas en mer eller mindre oren kalksten såsom inlagring deri. Likaså på ett par ställen konglomerat och hälleflinta. Yngre än glimmerskifferne äro de ganska ymniga *kvartsiter* och *lerskifferar*, som träffas inom fältet. Kvartsiten uppträder dels sjelfständigt, är då ofta mörk, någon gång med linser af magnetit (Jupukka); dels såsom underordnade, vanligen ljusa, lager i lerskiffern. I senare fallet träffas äfven hvit *dolomit*, såsom vid Mukkakoski i Muonio elf. Äfven kalkstenen synes ingå som inlagring i lerskiffern (Arealiva). Inom nordvestligaste delen af Pajalafältet träffas en tät *gneis*, hvars ålder i förhållande till skifferne är okänd.

Tärendöfältets utbredning, särskildt mot NO, är att döma af landets topografi möjligen större än kartan angifver. Åtskilliga tecken antyda nämligen, att omedelbart invid lappmarksgränsen mellan Masugnsbyn och Junosundo framgår i ungefär nordostlig riktning en anseelig brott- eller förkastningslinie, Ö om hvilken ett mycket vidsträckt flackt landskap utbreder sig. Endast inom södra delen af detta landskap hafva fasta hållar observerats. Tärendöfältets lagrade bergarter utgöras af *hällflintgneiser* med eller utan hornblende, medelkornig (andalusitförande) eller finkornig *glimmerskiffer*, *kvartsit* och *glimmersandsten* med mellanlager af en egendomligt fläckig (skenbart variolitisk) hornblendeskiffer, hvars fläckar ofta utgöras af *skapolit* (Kursuvara), finkornig *hornblendeskiffer*, *lerskiffer* (Vinsa) samt *kalksten* (Tärendö elf). »Fläckstenen» står påtagligen i sammanhang med förekomster af för jordbetäckningen ej åtkomliga gabbrobergarter. Uti block af dessa sågos »*apatitrosor*». Åtskilliga af fältets bergarter hafva inom orten länge haft praktisk användning; sålunda sandstenen (till kvarn-, slip- och ställsten) samt kalk- och *täljstenarne* i närheten af Lauttukoski.

Hyolithus-serien (äfvén benämnd: *Sandstens- och lerskiffergruppen med hyolithus-zonen*) är den lägsta afdelningen af de egentliga fjällbildningarne. Fältet har sin största utbredning såsom ett mer eller mindre bredt bälte närmast W om de stora urbergsfälten. Omedelbart intill detta bälte vidtaga högfjällen. Gränsen är ofta starkt markerad genom mot östra sidan tvärbranta, på många mils afstånd i ögonen fallande bergformer liknande s. k. *glintlinier*. Åtminstone på några ställen (t. ex. i Arjeplogs socken) har, om man så får uttrycka sig, *landthöjden under istiden* legat just omkring detta bälte, så att isen derifrån rört sig icke blott nedåt SO, utan ock uppåt NW eller WNW. — Anledningen till den benämning, jag trott mig kunna använda för det hela, är den, att jag på ej så få ställen inom dessa skiffrar funnit fossila rester af en djurverld, som visserligen är knapphändig och lågt utvecklad, men icke dess mindre märkvärdig såsom tillhörande de allra äldsta perioderna af lifvets utveckling på vår jord. Dessa fossil tillhöra

företrädesvis släktet *Hyolithus* (*Eichw.*), en mollusk sannolikt af vingfotingarnes afdelning och närmast beslägtad med det i nutidens oceaner lefvande hvalfiskfratet ¹⁾. Vi påträffa således här midt inne i Lappland berg, som äro äkta hafsafslagringar. De hittills rikaste fyndorterna hafva varit fjällen vid sjöarne Tjäggelvas i Arjepluogs socken och Peuraur i Jokkmokks socken, men jemväl vid de nordligare belägna Lajdaur, Satisjaur och Kajtumjaur har jag sett mer eller mindre tydliga hyolithusfragment. Dessa äro de enda säkra fossil, som hittills funnits inom Norrbottens fjällbildningar. Men då jag inom Westerbottens lappmarker (oafsedt de länge kända äkta silurbildningarne i södra fortsättningen af hyolithus-zonen) funnit fossil inom bildningar, som alldeles motsvara Norrbottens närmare riksgränsen belägna fyllitserie, torde det endast vara en tidsfråga, när sådana skola upp-dagas jemväl här.

Lagerföljden (uppifrån räknad) inom de trakter, der dessa bildningar synas vara bäst utvecklade, ses på följande sida. Jag har der använt benämningen »ramanskiffer» för en egendomligt utvecklad, mörk, något glänsande skiffer, som å ena sidan ser ut att vara en starkt pressad och metamorfoserad lerskiffer, men å andra sidan öfvergår till verklig glimmerskiffer och börjar glimmerskifferserien.

¹⁾ Det första fyndet gjordes i fjället Raman vid sjön Tjäggelvas redan på senhösten 1883 och förevisades för professor A. G. NATHORST som genast konstaterade dess organiska ursprung.

Exempel på lagerföljden inom hyolithus-serien.

Afdelning.	Östra Ramanvare.	Kebneåjve.	Lajsvare.	Ardnasvare.	Paktesuolo.
4	b. } a. } Ramanskiffer (90 meter?)	} Ramanskiffer.	Ramanskiffer.	} Ramanskiffer.	} Ramanskiffer.
			Grå, hård <i>lerskiffer</i> , ibland lerstensartad; ställvis med små lager af 4 b.		
3	c. } b. } Svart <i>lerskiffer</i> (med grått streck) jämte <i>fosforitkonglomerat</i> och kvartsitsandsten (öfver 30 meter).	} Mörk lerskiffer.	Grågrön <i>lerskiffer</i> , ibland lerstensartad.	} <i>Kvartsitskiffer</i> med hoptryckta linser samt lerskifferlameller.	} Blå-kvarts eller svart och grå kvartsitskiffer; Kvarts- och glimmer(?) skiffer. Kvartsitsandsten och kvartsitskiffer, grön glimmerrik skiffer. Kvartsitskiffer och glimrig skiffer.
			Svartsandsten-växellagrande med en mer eller mindre mörk, ibland strimmig, grå <i>kvartsit</i> .		
	a. } Grågrön skiffer med <i>Hyolithus</i> (15 meter?)	} Grågrön lerskiffer.	} Skikhufvuden af splittrig, grönaktig skiffer.		
2	b. } a. } Scolithus-sandsten och annan sandsten, ofta i stora hopplattade linser (öfver 50 meter).	Blågrå kvartsit (omkring 15 meter).	Ljus kvartsitsandsten (<i>med bölslag</i>); små mellanskikt af lös grönaktig lerskiffer (<i>nskifferlera</i>) och grå-hvit, tät kvartsit.	} Sandsten och kvartsit, ibland sparagmitartad.	} <i>Under vattenytan.</i>
		Gulaktig temligen lös sandsten i elliptiska, hoptryckta körtlar (omkring 15 meter eller mera).	} Ett slags kvartskake-lag.		
1	Hällefinta, tät gneis och järngneis (<i>urberg</i>).	[Blockbeströdd slutning]. Hällefinta och gneis m.m.	} Grofkornig hornblendegranit.	Rödlett, tät gneis, möjligen med ett lager af konglomeratartad, gul sandsten.	

Af de tre först nämnda bergen, i hvilka de olika afdelningarne i allmänhet äro utvecklade med den största mäktigheten, ligger Ramanvare på norra och Kebneåjve på södra stranden af Tjäggelvas samt Lajsvare några mil sydligare, på södra stranden af Hornavan. Utí det låga berget Ardnasvare, som reser sig med en brant vägg på Tjäggelvas' södra sida något W om Kebneåjve, och utí bergholmen Paktesuolo invid Ramanvare äro somliga afdelningar mycket reducerade.

Längre mot norr, t. ex vid Situojaur och Satsjaur, ändras förhållandena i någon mån derigenom, att än skiffarne, än kvartsiten närmast öfverlagras af en till utseendet massformig, mörk, oredig bergart, som vid mikroskopisk undersökning befinnes hafva varit underkastad ytterst starka pressnings- och tryckfenomen, men hvars natur i öfrigt ej ännu är fullt utredd. I närheten af Torne-träsk är hela denna afdelning minst redig och dess gräns uppåt ingalunda säker.

Inom vissa hithörande kvartsitiska bildningar af mörk färg i närheten af Hornavans öfversta del har jag funnit små knölar af fosforit; så ock uti lagret 3 b vid Ramnare.

Kurravaara-fältet eller det isolerade skifferfält, som i närheten af Kurravaara by invid Torneelfven utbreder sig mot N och S, företer visserligen åtskilliga petrografiska likheter med den stora hyolithus-zonen, men ännu hafva inga fossila lemningar funnits derinom. Såsom ofvan är nämndt, torde ock någon del af *Kuobmoråjvefältet* i afseende på åldern höra hit.

Glimmerskifferserien. Till utseendet med likformig öfverlagring i förhållande till föregående afdelning, utbreder sig närmast mot W derifrån den stora grupp, som lämpligast kan benämnas efter sin vanligaste bergart, glimmerskiffer. Den bildar i regeln de mindre brutna partierna af högfjällen. På de flesta ställen, der afdelningen är väl utvecklad, torde man kunna särskilja tre zoner, nämligen nedifrån räknadt: a) glimmerskiffer och kvartsitiska skiffer; b) zonen med skiffrig, ljus hälleflintgneis (jemte vanlig gneis), kvartsit och glimmerskiffer — i regeln *ljusa* bergarter; c) zonen med hornblendegneis och hornblendeskiffer, mera glimmerrik hälleflintskiffer, glimmerskiffer — i regeln *mörkare* skiffer, dock ej att förväxla med »amfibolitserien». Denna afdelnings bergarter växla således betydligt: från *glimmerskiffer* af olika groflek och med olika accessoriska beståndsdelar (såsom granat, hornblende, magnetit o. s. v.) samt *gneiser*, *kalkstenar* (delvis hvita marmorarter), *hornblendeskiffer* etc. ned till *svarta* och *fyllitiska skiffer*, som annars i regeln tillhöra följande afdelning.

Fyllitserien. Hufvudmassan af denna inom Skandinavien fjällbildningar å ömse sidor Kölen vidt utbredda afdelning utgöres af »milda», vanligen glänsande, ej sällan finrynkade, *fyllitiska skiffrar, lerstenar*, mer eller mindre starkt sotande *kolhaltiga skiffrar, kalkglimmerskiffer* (med talrika öfvergångsformer både till kalksten, glimmerskiffer och fyllit), kvartsit o. s. v. En karakteristisk, ehuru sällsynt bergart är den s. k. *kärfskiffern*, en glimmer- eller kvartsitskiffer med kärf-formigt utstrålade hornblendekrystaller. Äfven *konglomerat* träffas, om än ej allmänt. De petrografiska växlingarne inom de fält, som man i deras typiska skick utan tvekan måste hänföra till denna afdelning, äro så stora, att man ofta är starkt villrådig om »seriens» begränsning. Under sådana förhållanden uppstår ock osäkerhet om dess ålder i förhållande till glimmerskifferserien. Visserligen synes det måhända oftast, som den vore *yngre* än den senare, men den skulle ock på många ställen kunna tolkas såsom endast en särskild utvecklingsform af vissa *delar* deraf. Åtminstone är ej förhållandet så klart som glimmerskifferafdelningens öfverlagring öfver hyolithuszonon.

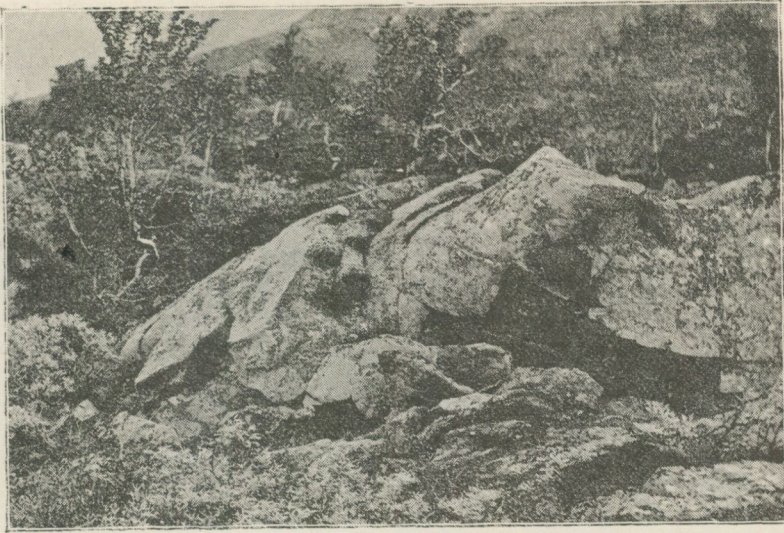
Detta sistnämnda förhållande är klart och obestriddigt, men här reser sig den frågan: är öfverlagringen äfven *ursprunglig*? är glimmerskifferserien verkligen äfven till sin bildning *yngre* än hyolithusserien? Det vore nämligen *tänkbart* att en omstjälpling (*inversion*) i stort egt rum inom så godt som hela fjällområdet i analogi med de inversioner i smått, som man är i tillfälle att se på en stor mängd ställen och hvarå bifogade bilder gifva exempel.

I följd af dessa inversioner, ytterst orsakade af jordskorpans sammandragning, händer ofta, att ett lager, som ursprungligen haft det horisontela läget $a-a-a$, kommit att få läget $a \begin{matrix} a \\ \swarrow \\ a \end{matrix}$ eller blifvit omböjdt till formen af ett \subset (liggande U).

I stort blir frågan naturligtvis vida mera invecklad, enär de särskilda serierna utgöras af *flera* lager. Efter inversionen böra de återkomma i omvänd ordning. Om a och b representera olika lager, blefve sålunda skemat följande:

$$\text{före inversionen } \left(\begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right) - \left(\begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right) - \left(\begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right), \text{ efter } \left(\begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right) \begin{matrix} \left(\begin{matrix} b \\ a \end{matrix} \right) \\ \left(\begin{matrix} a \\ a \end{matrix} \right) \\ \left(\begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right) \end{matrix} \text{ eller } \begin{matrix} -b \\ -a \\ -a \\ -b \end{matrix}$$

Men enligt profilerna på sidan 70 synes detta icke vara förhållandet här. För den som ej vill medgifva, att den allra största delen af fjällens numera så hårda och kristalliniska bergarter verkligen är yngre än lagren med hyolithus, återstår dock följande



a—b—c—

— c
— d
— d
— c
— b
— a

*Helt omböjda (inverterade) lager af hornblendeskiffer i Tarra-dalen, några kilometer ofvanom nordvestra ändan af sjön Tarraure, Kvikkjokks kap. lag. Den öfre bilden framställer vecket (»slyngan») från sidan, den nedre framifrån och på något längre afstånd.
(Autotypi efter fotografi.)*

på många ställen iakttagits, om än förhållandet hittills ingenstädes blifvit fullt nöjaktigt utredt och förklaradt. Jemte de mera rena hornblendeskiffarne ingå såsom byggnadsleder äfven *eklogitartade skiffrar*, *gneiser*, *glimmerskiffrar*, *kalkstenar* (äfven vackra, hvita marmorarter), magnetisk järnmalm, kvartsiter m. m. *Apatitens* förekomst inom serien har redan förut (sid. 10) omnämnts.

Grönstenar. Om än *diabas* af många varieteter (äfven vackra mandelstenar) och företrädesvis såsom gångar, särskildt i urbergets yngre afdelningar, icke är sällsynt, så är det dock en mängd olika slag af *gabbrobergarter* som utgör hufvudmassan af grönstenarne inom länet¹⁾. Mest vanliga äro *gabbrodioriterna*, ofta ganska rika på glimmer eller kvarts; i fjällen föra de ofta granater. *Olivingabbro* mer eller mindre omvandlad bildar flera mäktiga massiv, såsom redan är omnämndt. Gabbron uti massivet mellan Boden och Skatamark utmärker sig flerstädes genom sin rikedom på hypersten och innehåller ej sällan magnetkis; den är dock ofta betydligt omvandlad. Nästan till oigenkännelighet är den egendomliga gabbrobergart (TÖRNEBOHM) förändrad, hvilken synes bilda hufvudmassan af berget Ruotivare NW om Kvikkjokk och uti hvilken den dervarande ansenliga järnmalmen ligger, skenbarligen såsom mycket flacka, något böljande lager. Den är ofta granatförande; fältspaten, som ibland blir öfver stora sträckor så förherskande, att knappt något annat mineral kan med blotta ögat upptäckas, är oftast späckad med zoisitnålar och epidot o. s. v. Samma är förhållandet med berget Wallatsch, på hvilket järnmalmen fortsätter från det förra.

Grönstenarnes strukturformer växla, såsom förut antydts, mellan vida gränser. Inom massivens centrala delar äro de visserligen mera rent massformiga, men mot ytterkanterna träffas ej sällan former, som förete en verklig eller skenbar lagring. De kunna sålunda antingen öfvergå till dioritskiffrar eller ock genom *fluidalstruktur*

¹⁾ Lektor A. E. TÖRNEBOHM har godhetsfullt utfört den mikroskopiska undersökningen af de hittills förfärdigade preparaten. Äfven professor W. C. BRÖGGER har granskat några sådana. Emellertid hafva omständigheterna ej ännu medgifvit en mera omfattande undersökning af det insamlade materialet.

erhålla ett utseende, som i hög grad liknar lagringsformer. Till sådana fluidalfenomen synes man vara tvungen att hänföra den egendomliga s. k. dioritskiffer, hvilken bildar ett — i flera uppsatser omnämndt — skarpt begränsadt, långt och smalt parti närmast norr om den egentliga gabbbron vid apatitförekomsterna på Gellivara Dundret. Vidstående afbildning (efter fotografi) visar denna strukturform.



Slira af dioritskiffer intill gabbbron vid de sydligaste inmutningarne på Gellivara Dundret.

Olivinstenen är en bland länets mest intressanta bergarter, som jag först anträffade 1883 och sedan återfunnit på 5 å 6 ställen inom Arjepluogs och Jokkmokks lappmarker. Bergarten, som vid Vuoka—Ruopsok och Sähkok—Ruopsok (Kvikkjokks kapellag) bildar verkliga berg, synes mest förekomma såsom linsformiga partier inom glimmerskifferserien. Sistlidne sommar fanns den dock äfven såsom ett smalt »lager» af c:a 1 km:s längd i sammanhang med den egendomliga bergarten i Ruotivare. Hittills har den ej varit föremål för någon noggrannare undersökning, ehuru den äfven från rent praktisk synpunkt torde förtjena en sådan. Man vet nämligen genom erfarenheten från andra trakter, att metallerna krom, platina och nickel äro, de begge förstnämnda nästan uteslutande, den senare gerna, bundna vid densamma. Spår af krom och nickel hafva också påvisats här. Minerallet magnesitpat finnes ock på några ställen. Med

fördel användes bergarten till bryn- och slipstenar, hvilka betinga ganska höga priser i de närmaste orterna. Olivinstenens struktur-former äro ofta sådana, att man är böjd antaga densamma vara en lagrad bergart.

Enligt hvad i föregående är anfördt, synas för närvarande följande *gabbroartade* fält lemna de bästa utsigterna i afseende på apatitförekomster:

- a) Gellivarafältet,
- b) högfjällstrakterna mellan Sulitälma och Sarjek,
- c) fälten inom Tarendö och Pajala samt möjligen Korpilombolo socknar,
- d) möjligen fälten vid Sakkivuoma samt invid Torne-träsk's sydöstra ända i Jukkasjärvi socken.

De under c) nämnda områdena ligga till väsentlig del på enskild mark; så ock något af Gellivarafältet.

Rörande de *utom gabbrofamiljen* stående bergarterna kunde man vänta, att under vissa förhållanden åtskilliga skulle kunna vara i nämnvärd mån apatitförande, sålunda särskildt de bergarter, som vid »malmbergen» visa sig kunna innehålla ansevärliga massor af apatit. Hittills gjorda undersökningar hafva icke bekräftat denna förmodan rörande flere fält än dem vid Gellivara och Luossajärvi, om de än gifva vid handen, att Norrbotten — förutom de stora järnmalmsförekomsterna — eger många andra goda förutsättningar för viktiga industrigrenar, grundade på stenrikets alster. Men det må härvid tillåtas att ånyo påpeka och betona, dels att tid och väderleksförhållanden ej medgifvit noggrannare granskning af, eller ens besök vid, åtskilliga viktigare områden, dels att den ovanligt ymniga jordbetäckningen af berggrunden, svårigheterna i samfärdseln, befolkningens gleshet m. fl. ogynnsamma omständigheter vida mera än uti andra delar af riket försvåra det geologiska utforskandet af den ifrågasvarande fjärdedelen af fäderneslandet.

Stockholm den 20 mars 1892.

Underdånigst
Fredr. Svenonius.

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 medgäfv, 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 resultaten 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. Åsigtorna inom kommissionen om de förstnämde förekomsternas värde voro emellertid mycket skiljaktiga, och den utanför kommissionen gängse föreställningen om mycket stora apatittillgångar 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 måtbord 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 viktigare 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 viktiga 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 känedom 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 viktigare 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 PETERSON, 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 vigtigare 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 vigtigaste resultaten af malmernas undersökning, hufvudsakligen behandla de apatitförekomster som äro skilda från jernmalmerna eller som uppträda tillsammans med dessa på ett sådant sätt, att de kunna vid de senares tillgodogörande genom handskrädning frånskiljas, och hvilka till följd deraf äro att anse såsom jordegarens, i detta fall statens tillhörighet.

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

Gellivare malmborg.

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 à 35 proc. apatit, samt inom utmålen Välkommen 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 %. Mineralet 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 à 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 à 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 à 2 m. mäktighet, såvidt jag kunnat utröna, blifvit till största delen utbrutet; *)

dels såsom en till qvantiteten 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 undersökningarna 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 utstäckning. 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 tillgångarna, 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 fränskiljas, 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 fränskiljas. 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 jemförelsevis 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 synes 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 till geologen H. LUNDBOHMS berättelse.

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 hufvudsassa 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 förr 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 Välkomman, 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 Välkomman,

	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 föröreningar 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 qvantiteterna af de olika malmtyperna.

Tabell I.

Utmålens namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc. **	Utmålens 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	”	”	4,59	24,05
”	”	1,74	9,5	”	”	3,93	21,5
”	”	1,41	7,7	Hertigen af Skåne {	Blodstens- blandad svartmalm. }	2,57	14,1
”	”	1,00	5,5	”	Blodsten.	4,36	23,9
”	”	1,22	6,7	”	”	2,95	16,2
”	”	3,55	19,45	Vestra Johannes . . .	”	0,73	4,0
Svärdet	”	4,23	23,1	”	”	1,87	10,25
”	”	0,53	2,9	Östra Johannes . . .	Svartmalm.	0,87	4,8
”	”	1,84	7,3	”	”	1,62	8,9
Kronan	”	3,66	20,1	”	”	1,34	7,3
”	”	3,51	19,2	Hermelin	{ Blodstens- blandad svartmalm. }	1,61	8,8
”	”	2,37	13,0	Lyckan	Svartmalm.	0,07	0,4
Sofia Albertina . . .	”	2,90	15,9	Nya Baron	Blodsten.	1,96	10,7
”	”	0,87	4,8	”	Svartmalm.	0,79	4,3
”	”	1,64	9,0	”	”	1,84	10,1
Hertigen af Upland	”	4,07	22,3	”	”	1,52	8,3
”	”	3,06	16,8	Gamla Baron	”	4,01	22,0
”	”	3,40	18,6	”	Blodsten.	3,78	20,7
”	”	3,12	17,1	von Linné	Svartmalm.	4,93	27,0
”	”	1,11	6,1	”	”	3,43	18,8
Desideria	”	3,27	17,9	”	”	4,12	22,6
Josefina	”	5,94	32,5				
”	”	3,80	20,8				
”	Blodsten.	1,73	9,5				

*) Med *Stora malmen* betecknas gemensamt den komplex af större och mindre malmlager och linser 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 %.

Utmåleus namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.	Utmåleus namn.	Malmens beskaffenhet.	Fosfor i proc.	Apatit i proc.
von Linné.....	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	4,82	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
Välkommen	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	5,46	29,9	s	"	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>Dennevitx-malmen:</i>			
"	"	4,06	22,25	Dennevitx	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	Östergufvan.....	"	1,28	7,0
Robsahm	"	0,16	0,9	Parta	"	0,17	0,9
"	"	0,57	3,1	Berndes.....	"	1,45	7,9
"	"	1,43	7,8	Viktor Kjellberg...	"	0,70	3,8
Bergmästaren	{ Svartmalms- blandad blodsten. }	1,04	5,7	Nils	"	3,71	20,3
"	Svartmalm.	0,055	0,3				
"	Blodsten.	0,10	0,5				

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.	56,52	2,79	4,22	15,3
Hertigen af Skåne	{ Blodstens- blandad svartmalm.	{ 54,70	{ 3,37	{ 3,87	{ 18,5
Östra Johannes	Svartmalm.	57,52	1,75	7,51	9,6
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	"	47,20	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 profven är bestämningen af jern och olösligt utförd af bergsnotarien K. A. WALLROTH.

Utmåle ns namn.	Malmens beskaffenhet.	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.				
”.....*	{ Skrädd, sekunda svartmalm.	67,53	0,08	4,14	0,44
”.....*	{ Skrädd, sekunda svartmalm.				
”.....*	{ Skrädd, sekunda svartmalm.	58,59	0,92	10,63	5,04
”.....*	{ 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 syntes 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 jemförelsevis ren apatit. Genom senare försvarsarbeten samt några af Apatitkommissionen utförda sprängningar och jordrymningar har det nu utrönts, 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 sydvästra 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-

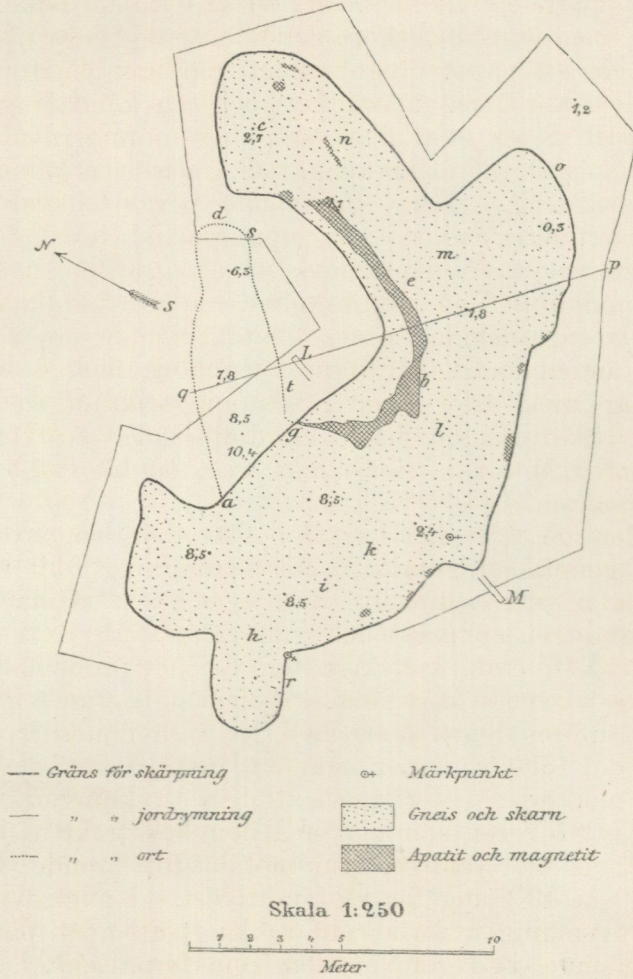
den i trakten omkring apatitfyndigheten af dels grå och gråröd finkornig gneis, dels en till sin sammansättning något vexlande, hornblendehaltig skarnbergart, båda genomsatta af granit- och pegmatitgångar. Sjelfva apatiten uppträdde i form af en fin- till medelkornig, oskiktad, magnetit- och hornblendeförande bergart, hvilken bildade ett något oregelbundet, möjligen linsformigt parti med 1,5 à 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 afslutande 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° à 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 sydvästra 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 jemrik gneis och skarn.

Fig. 1.

Apatitskärpning i utmälet Desideria.

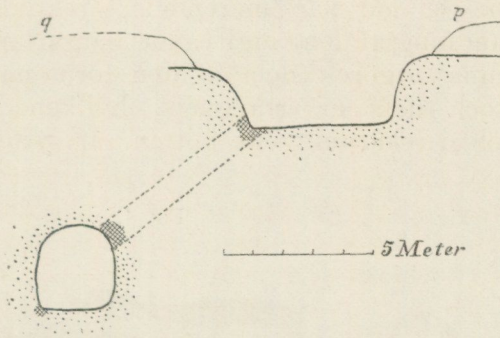


Siffrorna angifva djupet under midtpunkten af bjelken L M.

Uppmätt 10^{1/2} 1891. W.P.

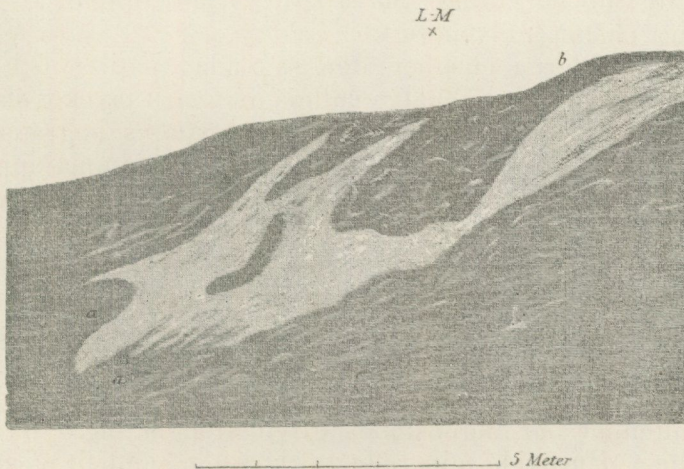
ningar i gneisen samt sjelf upptog en mängd brottstycken af densamme.

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 samladt 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).

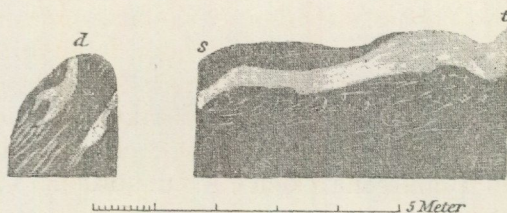


*) Denna profil aftecknades innan ortdrifningen börjades.

Mäktigheten är i södra väggen af orten omkring 0,5 meter, mellan *g* och *e*, fig. 1, der mineralet är jemförelsevis 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 sammanhängde 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 qvarsittande 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 utmålet 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 flerestädes 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 koncentrerings*).

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 fränskiljande 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 gynnsamt 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 ansenlig 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 Östia 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 Nordstjernan 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, kvarts, 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 utvecklad fosfatindustri icke finnes i Canada. Utsigtarna 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 & Co's* noteringar betalades för 80 procentig Canadaapatit i London i maj 1889 12 $\frac{1}{2}$ d. pr unit (75 kr. pr ton), okt. 1889 14 $\frac{1}{2}$ 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 10 $\frac{1}{2}$ à 11 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 à 80 procentig Floridafosfat noterades eif Stockholm 15 maj 1891 till 14 d. pr unit (78,70 à 84 kr. pr ton), och den 13 innevarande maj hade det nedgått till 9 d. pr unit (50,63 à 64 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 Välkommen. 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 quartz eller pegmatit, vanligen innehållande antingen jernglans eller hornblende, hafva iakttagits på åtskilliga ställen såsom i utmålen 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 qvantiteter 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 utsigt, 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 apatitpartier, 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, omkring 15 dylika, i allmänhet parallela, något oregelbundna, lager- och körtelformiga partier, af hvilka den största på 18 m. längd hade en bredd, i allmänhet varierande 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, landshöfdingen 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 innehåller 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 föroreningar. 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 skradda 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 betydenhet, 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 vxlar 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 granskandet 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 oförvittradt 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, grenande, 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 kvantitet 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.

Till Statsrådet och Chefen för Kongl. Finans-
Departementet.

Med anledning af det mig lemnade uppdraget att under en nyligen företagen resa till norra Tyskland taga reda på utsigtorna för försäljning till Tyskland af fosforhaltigt tackjern har jag varit i tillfälle att konferera med flera i denna sak särdeles väl initierade personer, bland hvilka jag i första rummet får nämna herr Josef Massenez, hvilken utarbetade och införde Thomasmotoden i Tyskland under den tid han var verkställande direktör vid Hörde Eisenwerk i Westfalen, vidare Ingeniör E. Blass från Essen, Director Hilgenstock vid Hörde m. fl.

Alla dessa personer förklarade, att de ansågo en import till Tyskland af svenskt fosforhaltigt tackjern ej kunna bära sig, dels emedan den tyska tackjernstillverkningen är skyddad genom en importtull af 10 Riksmark pr ton, dels emedan man vid de tyska masugnarna kan tillverka så fosforhaltigt tackjern man önskar genom uppsättning af den vid slutet af Thomasprocessen fallande jernrika och fosforhaltiga slaggen, som ej går i handeln som gödningsämne. Vid min invändning att de borde kunna ha nytta af vårt svafvelfria träkolstäckjern, hänvisades jag till den af Herr Massenez nyligen uppfunna desulfureringsmetoden, hvilken jag fick tillfälle se vid Hörde masugnar och hvarigenom det från masugnen kommande tackjernet på några minuter gjordes tillräckligt svafvelfritt för Thomasmotoden.

För öfrigt är det i Tyskland gällande tackjernspriset af omkr. 70 Rmk per ton ej lockande till export, då i betraktande tages, att 17 à 18 Rmk för frakt och tull måste afdragas från detta pris. Således skulle ej återstå mer än 52 à 53 Rmk, motsvarande 46 à 47 kronor pr

ton eller icke fullt 2 kronor pr centner, hvilket påtagligen är för litet.

Import till Tyskland af rik fosforhaltig jernmalm ansågs deremot kunna ha god utsigt, då jernmalm ej belastas med någon importtull.

Herr Massenez, som visade ett särdeles intresse för våra lappländska rikedomar och deras tillgodogörande, ansåg hvarje ton fosforhaltig malm eller tackjern, som exporteras, vara en afsevärd förlust, då ju fosforsyran på detta sätt utan ersättning ginge förlorad för landet, under det vi från utlandet måste importera stora kvantiteter fosforhaltiga gödningsämnen.

Enligt de upplysningar jag kunnat förskaffa mig, var importen af fosfater till Sverige 1890 i runda tal:

20,000,000 kg. råfosfater	å högst 40 %	fosforsyra, värda ca ...	1,200,000 kr.
20,000,000 » superfosfater	å » 14 %	» » » ...	1,120,000 »
20,000,000 » Thomasslagg	å » 17 %	» » » ...	714,000 »
<hr/>			
60,000,000 kg. fosfater		värda ca	3,034,000 kr.

En betydlig del af dessa fosfater bör kunna vinnas ur apatitillgångarna vid Gellivara, såväl genom direkt brytning, som genom separering ur malmen.

För att tillfredsställa behofvet af Thomasslagg, som redan nu är ett högst viktigt gödningsämne, men hvaraf förbrukningen för hvarje år ökas, i mån som moss- och myrodlingarna tilltaga, borde enligt Herr Massenez's åsigt ett större jernverk anläggas vid något af de stora vattenfallen i Lule elf, bestående af:

4 cokesmasugnar till en ungef. kostnad af	1,500,000 kr.
Thomasverk	» » » » 1,000,000 »
Valsverk	» » » » 1,500,000 »
hvertill kommer rörelsekapital	1,000,000 »
	<hr/>
Summa	5,000,000 kr.

För en stor cokesmasugn kan man beräkna den årliga tillverkningen till 18,000 tons tackjern, således för 4 masugnar till 72,000 tons. — Då man härtill kan använda jernfattigare och apatitrikare malmer än de, som afses för export, bör det ej möta någon svårighet att med en beskickning af t. ex. 50 proc. blåsa ett tackjern, som

håller 4 proc. fosfor. 72,000 tons tackjern skulle då innehålla 2,880 tons fosfor. Förutsatt att endast $\frac{2}{3}$ af denna fosforhalt ingår i den till gödningsämnen afsedda Thomasslaggen, skulle denna innehålla 1,920 tons fosfor motsvarande omkring 4,360 tons fosforsyra. Quantiteten Thomasslagg med en fosforsyrehalt af 17 proc. blefve då 25,600,000 kg. till ett värde, enligt nu gällande pris, af öfver 900,000 kronor, eller mer än 1890 års förbrukning i riket.

En annan fråga blir, huru tillverkningen och förädlingen af den stora tackjernsquantiteten skulle bära sig. Då mer än tillräcklig drifkraft finnes i de stora vattenfallen och riklig tillgång på bränsle i de lappländska torfmossarna, bör såväl sjelfva Thomasmotoden som förädlingen af göten snarare ställa sig billigare i Norrland än i utlandet, der i allmänhet ånga måste användas till drifkraft. Det är således på tackjernets tillverkningspris som det beror, huruvida en sådan industri kan bära sig eller ej. Jag tager mig därför friheten här framlägga en kalkyl öfver kostnaden för framställning af 1 ton tackjern i en supponerad anläggning vid Edefors i Lule elf:

2 tons malm à 4, ⁵⁰ Kr. vid grufvan	9,00
Frakt af d:o till Edefors 115 km. à 2,4 öre pr ton km.....	2,76
1 ton cokes i Luleå	29,00
Frakt till Edefors, 105 km. à 2,4 öre pr ton km.	2,45
Arbetslöner	2,40
Onera, förvaltning etc. 10 proc. af föregående.....	4,56
	<hr/>
	Summa kronor 50,17

Då härifrån afdrages den förut beräknade inkomsten af Thomasslaggen, hvilken, sedan frakten blifvit afdragen, motsvarar ett belopp af mellan 11 och 12 kr. per ton tackjern, skulle tillverkningspriset för tackjernet i sjelfva verket ej stiga till fullt 40 kronor per ton.

Omöjligt är ej, att denna kostnad skulle i en framtid, sedan ökad arbetskraft genom landets bebyggande och odling blifvit tillgänglig, kunna ytterligare nedbringas genom användande af torfkol i masugnarne.

I alla händelser synes ett sådant tillverkningspris för tackjernet som det ofvan beräknade möjliggöra en stor jern tillverkning i Norrbotten, i synnerhet om derjente kunde anordnas någon industri för jernets vidare förbrukning inom landet, såsom t. ex. skeppsbyggeri i stor skala.

Stockholm den 16 Maj 1892.

C. A. Dellwik.




















SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS
ÖFVERSIGTSKARTA
ÖFVER
NORRBOTTENS LÄN

Med ändringar enligt Apatitkommissionens
arbeten 1889-1891.

Skalan 1: 2,000,000.

Sammandragen af F. Svenonius.

Teckenförklaring.

- Fjällskidningarna.
-  Amphibolitserien.
 -  Fyllitserien.
 -  Fyllitserien med öfvervägande granit.
 -  Glimmerskifferserien.
 -  Glimmerskifferserien med öfvervägande granit.
 -  Hyolithusserien.
 -  Äldre glimmerskifferzonen.
(Pajala skifferfält)
 -  Urbergets hälleflintzon.
 -  Urbergets hälleflintzon med ymniga porfyrrer.
 -  Urbergets hälleflintzon med öfvervägande granit.
 -  Urbergets gneiszon.
 -  Urbergets gneiszon med ymnig eller öfvervägande granit.
 -  Grönstenar.
 -  Olivängbbrö.
 -  Olivinsten.
 -  Kalksten i mäktigare lager inom olika afdelningar.
 -  Refflor.
 -  Blocktransporter inom fjällområdet.
 -  Fyndställen för fossila djurlemningar.

