RIDDARHYTTE
MALMFÄLT

KUNGL. KOMMERSKOLLEGIUM
Beskrivningar över mineralfyndigheter N:r 1.

# RIDDARHYTTE MALMFÄLT

## I SKINNSKATTEBERGS SOCKEN

## VÄSTMANLANDS LÄN

Beskrivning
utarbetad av Kungl. Kommerskollegium och
Sveriges Geologiska Undersökning

*Stockholm 1923*
VICTOR PETTERSONS BOKINDUSTRIAKTIEBOLAG

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
9.

KUNGL. KOMMERSKOLLEGIUM
Beskrivningar över mineralfyndigheter N:r 1.

# RIDDARHYTTE MALMFÄLT

## I SKINNSKATTEBERGS SOCKEN

## VÄSTMANLANDS LÄN

Beskrivning
utarbetad av Kungl. Kommerskollegium och
Sveriges Geologiska Undersökning

*Stockholm 1923*
VICTOR PETTERSONS BOKINDUSTRIAKTIEBOLAG

# Innehållsförteckning


Sid.

*Förord* ..... VII

## Geologisk beskrivning

*Den geologiska undersökningens utförande* ..... 3
*Topografisk översikt* ..... 5
*Sammanfattning av undersökningens resultat* ..... 9
*Allmän geologisk beskrivning* ..... 13
Leptiter ..... 13
Kvartsporfyrisk kalileptit ..... 13
Jämnkornig kalileptit ..... 15
Porfyrisk plagioklasleptit ..... 17
Jämnkornig plagioklasleptit ..... 18
Glimmerskiffer ..... 19
Petrografiska och kemiska karaktärer ..... 19
Förhållandet mellan leptit och glimmerskiffer ..... 24
Turmalinförande kvartsgångar i glimmerskiffer ..... 25
Kalksten och dolomit ..... 26
Leptitformationens uppkomst o. metamorfos 27
Urgranit ..... 29
Uralitgabbro och amfibolit ..... 32
Serarkäisk granit och pegmatit ..... 32
Granitens utbredning och kontaktförhållanden ..... 32
Granitens petrografiska och kemiska karaktärer .. 33
Pegmatitens utbredning och förekomstsätt ..... 34
Pegmatitens petrografiska karaktärer ..... 35
Fältspatisering av sidostenen vid pegmatitgångar .. 35
Serarkäiska intrusioner norr om Riddarhyttan ..... 39
Förhållandet mellan graniten och pegmatiten ..... 39
Diabas ..... 40
Tektonik ..... 41
Inledning ..... 41
Skiktning, bankning och skiffrighet ..... 42
Veckform, veckaxelställning och lineärstruktur ..... 43
Områdets stratigrafiska och tektoniska byggnad ..... 46
Dubbelveckning inom andra områden ..... 49
Sambandet mellan längs- och tvärveckning ..... 50
Urgraniternas förhållande till veckningen ..... 50
Leptitveckningens enhetlighet ..... 50
Malmernas och gångarternas mineral ..... 51
Översikt av malmtyperna ..... 58
Blåkullatypen ..... 59
Korpgruvetypen ..... 61
Haraldsjötypen ..... 61
Höjdgruvetypen ..... 61

Sid.

Kråkbergstypen ..... 62
Cerittypen ..... 63
Källfallstypen ..... 63
Myrbackstypen ..... 68
Rödgruvetypen ..... 71
De kemiska relationerna mellan malmtyperna och leptitformationens bergarter .. 73
*Detaljbeskrivningar av malmfyndigheterna* ..... 75
Gräsbergsgruppen ..... 75
Gruppen Passbo — Västra Björnbäcksgruvan 76
Gruppen Norra Blanka — Skärsjögruvorna 78
Norra Skilåfältet ..... 79
Källfallsfältet ..... 80
Bokardalen (Grangruvorna) och Sofiafältet .. 85
Blåkullastrecket och Kråkberg ..... 86
Sjögruvan ..... 86
Fyndigheter under Övre Skärsjön ..... 87
Persgruvan ..... 87
Lerklockan och Morbergsfältet ..... 89
Hästtjärn och Långgruvan ..... 91
Klockfältet ..... 92
Rödgruvefältet ..... 93
Johannesbergsgruvorna ..... 94
Herrgruvestrecket ..... 94
Hans Urbanssons fält (södra strecket) ..... 95
Höjdgruvefältet ..... 99
Myrbacksfältet ..... 101
Korphyttefältet ..... 105
Gamla Bastnäsfältet ..... 108
Nya Bastnäsfältet ..... 110
Storgruvefältet ..... 112
Älgtorpsfältet och Vildbergsgruvan ..... 113
Stripafältet ..... 114
*Malmfyndigheternas uppkomst* ..... 117
Allmänna synpunkter ..... 117
Kvartsrandmalmerna (Blåkulla-, Korpgruve- och Haraldsjötyperna) ..... 117
Skarnmalmerna (Höjdgruve-, Kråkberg- och Cerittyperna) ..... 121
Källfallstypen ..... 122
Myrbackstypen ..... 126
Rödgruvetypen ..... 127
Omvandlingar i skarnförekomsternas sidosten ..... 127

Sid.

Gemensamma drag hos de metasomatiska malmtyperna 128
Den metasomatiska malmbildningens förhållande till tektoniken ... 129
Den metasomatiska malmbildningens moderbergart.. 130
De geologiska förutsättningarna för en malmbildning av Källfallstypens och Myrbackstypens karaktär.... 131
Kvartsrandmalmerna och den kemiska metamorfosen.. 134
Slutord ... 134

*Återblick på malmtillgångarna* ... 135

## Historik

*Bergsbruket i Skinnskattebergs bergslag från äldsta tider till och med Gustav Vasas regering* ... 141
*Riddarhytte bruks historia* ... 145

Bergsbruket vid Riddarhyttan 1610—1649.... 145
Riddarhytteverken 1649—1690 ... 150
Riddarhyttan under Georg Brandts ledning 1690—1714 ... 155
Intressentskapets första tid, 1714—1750 ... 159
Riddarhyttan under 1700-talets senare hälvt 162
Riddarhytteverken från omkr. 1800 till 1846 167
» » 1846 till omkr. 1897 173
» » 1897 ... 178
Förteckning över personer i ledande ställning vid Riddarhytte kopparverk och bruk 183

*Översikt av brytningen i de förnämsta järngruvorna i Riddarhytte malmfält* ... 184

Gruvdriftens organisation och övervakning.. 184
Haraldsjögruvorna ... 185
Skilberget ... 185
Rödgruvefältet ... 186
Skärsjögruvefältet ... 186
Mor- och Sprakabergen ... 187
Höjdgruvan ... 188
Bäckegruvan ... 188
Bastnäsfältens järngruvor ... 190
Högforsgruvorna ... 192
Stripafältet ... 192

Baggå bruks gruvbrytning ... 193
Uttersbergs bruks d:o ... 194
Klosters aktiebolags och Forsbacka järnverks gruvbrytning ... 196
Hultebo gruvor ... 196

*Några huvuddrag av gruvbrytningsteknikens utveckling* .... 197

Brytningsmetoder ... 197
Bergets lösbrytande ... 198
Vatten- och berguppfordringen ... 201
Arbetar- och avlöningsförhållanden m. m. 206

## Teknisk-ekonomisk beskrivning

*Äganderättsförhållandena beträffande fyndigheterna inom Riddarhytte malmfält* ... 215
Utmål inom Riddarhytte malmfält ... 215
Riddarhytte aktiebolag ... 220

Sid.

Klosters aktiebolag, Rällingsbergs gruveaktiebolag och Forsbacka järnverks aktiebolag .. 224

*Beskrivning över de särskilda anläggningarna, de vid desamma tillämpade tekniska förfarandena gruvdriftens organisation m. m.* ... 225

Inledning och översikt ... 225
Källfallsgruvan ... 226
Anläggningarna kring Urbansschaktet ... 243
Anläggningarna vid Bäckegruvan ... 244
Persgruvan ... 253
Lerklockan ... 259
Gruvanläggningarna i Klock-, Storgruve och Älgtorpsfälten ... 260
Bastnäsfälten ... 263
Hultebo anrikningsverk ... 263
Stripagruvan ... 267
Borrning och sprängning ... 268
Utfrakt och uppfordring ... 272
Energibehovet och dess fyllande ... 275
Gruvförvaltningens organisation ... 279
Arbetspersonal, bostadsförhållanden m. m... 282
Avlöningar och arbetstid ... 287
Sjögruvan ... 291

*Malmbrytningens storlek samt malmernas beskaffenhet och användning* ... 292

Malmfångsten inom Riddarhytte malmfält t. o. m. år 1920 ... 292
Koppar och kopparmalm ... 292
Järnmalm ... 293
Cermalm ... 295
Andra malmer ... 297

Överslag över den nuvarande brytningskapaciteten av järnmalm ... 297

Riddarhyttemalmernas egenskaper, användning och pris ... 298
Järnmalmerna ... 298
Kopparmalmerna ... 301
Cermalmerna ... 302

Transportvägar och trafikförhållanden beträffande Riddarhyttemalmerna ... 303

## English summary 307

## Bilagor

1. Arvfursten Gustav Adolfs brev för Thomas Hammarsmed å en hammarsmedja och hytta vid Riddarhyttan.. 315
2. Ordningen till Nye Kåpparbrukitt Vthi Skinscattebärgz Sochnn 1611 ... 315
3. Fullmacht för Jacob Urbansson att wara Öfverste widh Skinskathabärgh ... 316
4. Fullmakt år 1615 för Jacob Urbansson att vara befallningsman över Skinnskattebergs bruk ... 317
5. Arrendz Contract medh Hans Urbansson 1620 ... 318
6. Privilegier för Hans Urbansson på Skinskatteberghz bruuk 318
7. Privilegium för Simon Funck oppå een Maasungn .... 319
8. Instruktion och fullmakt för gruvfogden i Skinnskattebergs bergslag ... 320

*Sid.*

## Tabeller

1. Brytning av kopparmalm i Riddarhytte malmfält 1767—1920 ..... 324
2. Tillverkning och driftsresultat vid Riddarhytte kopparverk 1633—1873 ..... 326
3. Brytning av styckemalm och anrikningsgods i Riddarhytte malmfälts järngruvor ..... 328
4. Anrikning av malm från Riddarhytte malmfält ..... 336
5. Analyser ..... 340

## Tavlor (lösa)

1. Berggrundskarta över trakten omkring Riddarhyttan. Skala 1: 10,000.
2. Magnetisk karta över en del av Riddarhytte malmfält. Skala 1: 10,000.
3. Berggrundskarta över Korphyttefältet samt Gamla och Nya Bastnäsfälten. Skala 1: 3,000.
4. Karta över Källfallsgruvan å c:a 100 m avvägn. Skala 1: 800.
5. Kartor över nivåer i Persgruvan. Skala 1: 800
6. Kartor över nivåer i Lerklockan. Skala 1: 800
7. Karta över Pellegruvan å c:a 60 m avvägn. Skala 1: 800
8. Karta över Höjdgruvan å c:a 68 m avvägning. Skala 1: 800.
9. Utmålskarta över nordöstra delen av Riddarhytte malmfält. Skala 1: 10,000.

# Förord

Enligt instruktion den 31 december 1921 åligger det Kungl. Kommerskollegii bergsbyrå bl. a. att i samråd med och under medverkan från Sveriges geologiska undersökning utarbeta och offentliggöra specialbeskrivningar över vissa slag av fyndigheter. Denna uppgift har tillagts Kommerskollegium först vid en ganska sen tidpunkt, nämligen vid den omorganisation, som med år 1920 genomfördes. Av motiven till omorganisationsförslaget framgår, att dessa beskrivningar äro avsedda att tillgodose övervägande praktiska syften, dock givetvis med anlitande av alla den vetenskapliga geologiens hjälpmedel och med lämplig hänsyn tagen till de historiska synpunkterna. Föremål för beskrivningarna skola vara inmutningsbara fyndigheter och stenkolsfyndigheter samt fyndigheter, som förekomma i omedelbart sammanhang med dessa. Det är sålunda som regel endast de slag av mineralförekomster, om vilkas nyttjande särskilt finnes stadgat, som i dessa publikationer skola behandlas, medan övriga fyndigheter hava ansetts kunna lämpligen i huvudsak tillhöra uteslutande Sveriges geologiska undersöknings arbetsområde.

Föreliggande monografi över Riddarhytte malmfält utgör det första numret i nämnda publikationsserie. Arbetets första påbörjande ligger emellertid åtskilliga år tillbaka i tiden. Då Sveriges geologiska undersökning år 1907, på initiativ av verkets dåvarande chef, prof. J. G. Andersson, började upptaga malmgeologiska specialundersökningar såsom ett led i de ordinarie arbetena, beslöts att i första hand utföra en omfattande geologisk, historisk och teknisk beskrivning över Riddarhyttan. Valet av detta arbetsfält skedde på inrådan av prof. W. Petersson, som under sina på gruvägarens uppdrag bedrivna undersökningar därstädes kunnat konstatera den såväl ur malmgeologisk synpunkt som med hänsyn till malmtillgångarnas betydenhet stora önskvärdheten av en närmare undersökning av detta förut alltför litet uppmärksammade område.

Arbetet uppdrogs åt dåvarande statsgeologen F. R. Tegengren, som utförde geologiska fältarbeten under somrarna 1907 och 1911, samt genom arkivstudier sammanbragte ett betydande material till historik över bergsbruket vid Riddarhyttan. På grund av mellankommande hinder i form av andra arbeten kom emellertid denna undersökning, med undantag av historiken, aldrig utöver ett förberedande stadium. Då arbetet efter Tegengrens avgång från statsgeologbefattningen skulle fortsättas av andra, blev det därför, ävensom med hänsyn till de malmgeologiska arbetsuppgifternas genom ett årtiondes utveckling skäligen förändrade läge, nödvändigt att beträffande den geologiska delen börja om från början efter en delvis ny plan. Denna del av arbetet har utförts av Sveriges geologiska undersökning genom statsgeologen P. Geijer, som påbörjade detsamma sommaren 1919 med förberedande arbeten. Det av Tegengren samlade historiska materialet, som beträffande Riddarhytte bruks historia av honom delvis var sammanställt, har överlämnats till Kommerskollegium och där undergått bearbetning av förste byråingenjören H. Carlborg, som genom föregående studier

i Skinnskattebergs bergslags historia var särskilt kvalificerad att övertaga detta arbete. Då endast en mindre del av det ifrågavarande materialet kunnat medtagas i den till trycket befordrade redogörelsen, bör här nämnas, att det av Tegengren samlade primärmaterialet — i likhet med dagböckerna från de geologiska fältarbetena — förvaras i Sveriges geologiska undersöknings arkiv. Arbetets tredje del, redogörelsen för nuvarande tekniska anordningar vid gruvdriften m. m., har likaledes författats av byråingenjören Carlborg, som under en följd av år varit verksam såsom gruvingenjör vid en av traktens större gruvor.

Ett samarbete med vederbörande gruvägare är ett nödvändigt villkor för ett tillfredsställande utförande av en undersökning av detta slag. Från Riddarhytte aktiebolag har med största beredvillighet lämnats alla upplysningar, som varit önskvärda för detta arbetes utförande. Bl. a. har bolaget ställt till författarnas disposition sin magnetiska översiktskarta, av vilken den viktigaste delen (något förenklad) här reproducerats såsom tavl. 2. Även från Uttersbergs bruks aktiebolag och Rällingsbergs gruveaktiebolag, som under en följd av år idkat gruvdrift inom ifrågavarande område, hava behövliga uppgifter välvilligt ställts till förfogande.

PER GEIJER

# GEOLOGISK BESKRIVNING

# Den geologiska undersökningens utförande

Sedan förf. genom c:a 5 veckors fältarbeten under sommaren 1919 erhållit den erforderliga översikten över områdets geologi, påbörjades 1920 uppgörandet av en berggrundskarta samt andra fältarbeten ovan jord. En mindre del av detta arbete återstod till sommaren 1921. Vid rekognosceringen för uppgörandet av en översiktskarta över områdets berggrund biträddes förf. under båda åren på ett förtjänstfullt sätt av extrageologen O. Claesson, som bl. a. fick på sin lott en betydande del av den nödiga korrigeringen av rekognosceringens topografiska kartunderlag. Undersökningarna under jord i gruvorna utfördes vintertid under åren 1920—22. Vid dylika arbeten är det av lätt insedda skäl förmånligt att fördela undersökningen på en längre tid, så att möjlighet erhålles att studera gruvan i olika stadier.

Såsom underlag för berggrundskartan fanns ej annat att tillgå än en karta i skala 1:8000, en kombination av kartan över Riddarhytte odalutmål (upprättad av A. Lejdström år 1890, i skalan 1:1600)[1] med äldre ägokartor, kartor över nyare utmålsgrupper, o. s. v. Trots åtskilliga förbättringar, som av F. R. Tegengren införts på denna karta, visade den sig fortfarande synnerligen otillfredsställande, så att omkring en tredjedel av den på berggrundskartan nedlagda rekognosceringstiden torde få skyllas dylika bristfälligheter. Sedan de smärre, vid den med stegning utförda rekognosceringen åtkomliga felen korrigerats, återstodo ännu ett par för detta arbetssätt oåtkomliga oriktigheter, vilka sedan i möjligaste mån eliminerats med ledning av det under arbetets gång av Kommunaltekniska Byrån, Stockholm, för Riddarhytte Aktiebolags räkning uppgjorda nya triangelnätet över områdets centralare delar. Den sålunda utarbetade kartan torde vara fullt tillfredsställande för sitt ändamål: att giva en både i fält och vid kammarstudier användbar kartbild till underlag för ett återgivande av Riddarhyttetraktens berggrund.

Kartans begränsning i söder gav sig själv: granitmassivet bildar där en naturlig gräns för malmfältskomplexen. Åt övriga väderstreck har i allmänhet frånvaron av användbart kartunderlag bestämt gränsen för rekognosceringen. Mera översiktliga exkursioner hava dock utförts. Utom denna i något förminskade skala här återgivna berggrundskarta har förf. upprättat en karta i större skala över Korphytte- och Bastnäsfälten, vilken likaledes härmed publiceras. Alla under arbete varande eller åtminstone länshållna gruvor inom området hava undersökts så långt så varit möjligt. I en gruva (Stålklockan) medhanns dock endast en mera hastig översikt, innan densamma efter gruvarbetets avbrytande vattenfylldes.

Förf. har haft förmånen att få utnyttja åtskilligt Riddarhytte Aktiebolag tillhörigt kartmaterial och relationer, bland dem framlidne bruksförvaltare C. D. Tideströms anteckningar om gruvorna, varjämte överingenjören K. Mörtsell från sin mångåriga erfarenhet av traktens gruvor lämnat talrika värdefulla upplysningar.

[1] Exemplar av denna karta finnas i Riddarhytte Aktiebolags ägo samt å lantmäterikontoret i Västerås.

# Topografisk översikt

*Områdets utsträckning.* Riddarhytte malmfält är intet administrativt begrepp. Benämningen användes här för en grupp av malmfyndigheter, vilkens centralare delar täckas av Riddarhytte odalutmål, och som för närvarande till största delen utgör en ekonomisk enhet. Åt S, SV, SO och N har området en naturlig begränsning mot »malmtomma» trakter. I V åter är gränsen svårare att draga. Den geologiska rekognosceringens begränsning åt detta väderstreck har bestämts icke av geologiska förhållanden utan av bristen på användbart kartunderlag. I NO fortsätter Riddarhyttans malmförande område, om ock på det hela taget vida malmfattigare, i riktning mot Västanfors (fig. 6). I detta väderstreck har rekognosceringen, på grund av dels kartunderlagets brister, dels traktens mycket jordtäckta beskaffenhet, icke lämpligen kunnat utsträckas ens till Hultebo, som annars torde få anses vara den såväl geologiskt som ekonomiskt naturliga gränsen för Riddarhytteområdet i denna riktning. Det å kartan tavl. 1 återgivna området omfattar emellertid den ojämförligt största delen av traktens malmfyndigheter, däribland alla dem som arbetats under den tid, förf:s undersökning pågått. Fyndigheterna utanför kartområdets gränser hava underkastats en mera översiktlig granskning.

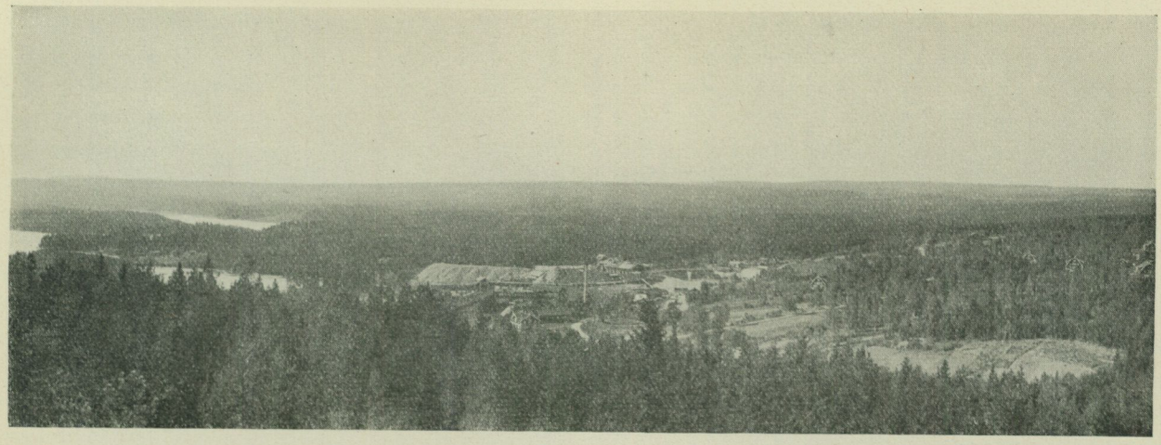
*Läge och kommunikationer.*[1] Riddarhyttan ligger i Skinnskattebergs socken, i nordvästra delen av Västmanlands län. Några av dess malmfyndigheter falla inom den i väster angränsande, till Örebro län hörande Ramsbergs socken. Orten har järnvägsförbindelse med Köping (46 km) medelst Köping—Uttersberg—Riddarhyttans järnvägar, spårvidd 1.093 meter. Huvudstationen, benämnd Riddarhyttan, ligger invid Lienshytte masugn. Grenbanor fortsätta till de viktigaste gruvorna och anrikningsverken, en västligast till Källfallet, och en östligare, som delar sig i en bana till Bäckegruvan och en till Lerklockan—Persgruvan. Statens Järnvägars linje Frövi—Västanfors korsar linjen Riddarhyttan—Köping c:a 6 km SO om Riddarhyttans station. Förbindelsestationen, Krampen, är förlagd på statsbanan 2 km längre åt SV, dit stickspår utgår från Riddarhyttebanan. Utom utfraktsvägarna över Köping eller Krampen finnes ännu en väg för en del av Riddarhyttans produkter, nämligen över statsbanorna från Hultebo. Där ligger nämligen ett numera Riddarhytte Aktiebolag tillhörigt anrikningsverk, till vilket går linbana från Persgruvan—Lerklockan.

*Topografi. Berggrundens ytformer.*[2] Riddarhyttan ligger strax inom östra randen för det mera höglänta och kuperade område, som i V och NV begränsar Upplands och Västmanlands jämnare peneplanslätt. Största delen av området ligger på en höjd av mellan 150 och 250 m ö. h. Berggrunden tillhör leptitformationen, här sammansatt dels av föga skiffriga leptiter, dels av glimmerskiffer. I NV inkommer dock urgranit, och i S en yngre (serarkäisk) granit (jfr tavl. 1).

I V höja sig Passbobergen, ett bälte av parallella leptitryggar, som mot N sänka sig något mot Holmsjön. Ö om dem sträcker sig ett lägre bergland, till stor del täckt av rullstensgrus, fram till Skilåns dal. Passbobergens höjder fortsätta mellan Holmsjön och Haraldsjön. Sistnämnda sjö upptager en sänka, vars form tydligen bestämts av leptitformationens strykning. N om densamma höjer landet sig åter. Haraldsjöåns och Skilåns dalgång begränsas i Ö av måttligt brant uppstigande höjder. Vid åns utlopp ur Haraldsjön är dalgången endast en ränna av ett hundratal meters bredd, men S-ut vidgar den sig snart, och ingår i Liens

[1]) Järnvägslinjerna äro återgivna å fig. 6 (s. 10). Områdets kommunikationer äro föremål för en utförligare behandling i den tekniska delen av detta arbete.

[2]) Generalstabens blad »Skinnskatteberg», inom vilket det här avhandlade området faller, är tyvärr så föråldrat, att det ej kan med någon fördel reproduceras. Ommätning av detsamma pågår för närvarande.



*H. Carlborg foto.*

Fig. 1. Utsikt mot V från signaltornet på Blåkullen. Anläggningarna vid Källfallet i centrum, vikar av Lien t. v., Passbobergen och (t. h.) berg vid Haraldsjön i bakgrunden. [*Looking W from Blåkullen. The Källfall mine in the middle distance.*]

komplicerade sjöbäcken. Höjderna Ö om Skilådalen kulminera längs en linje, vars ungefärliga förlopp är från något Ö om Backens i en båge Ö om Skräppbo till Blåkullen och därifrån till V om Kalltjärn, med i stort sett från NV till SO avtagande höjd. Från denna linje sänker sig landet mot Ö, om ock med många oregelbundenheter, för att Ö om Skärsjöarna åter stiga till en höjdsträcka från N om Morbergsfältet och



*P. Geijer foto.*

Fig. 2. Berg av serarkäisk granit Ö om Lindgruvtjärn, från NV. [*Hill of Serarchœan granite, E of Lindgruvtjärn.*]

Stålklockan över Bjursjöberget till V om Korphyttan. Denna höjdkomplex är mot Ö delvis begränsad av branta sluttningar, såsom Ö om Stålklockan och vid Bjursjöbergets brant mot Bjursjön, vilken N-ut fortsätter över Bastnäs. I S stiger den serarkäiska graniten tämligen hastigt till låga, rundade bergshöjder. Framför den ligger ett bälte av lägre land (fig. 2). Endast längst i V, vid Rudtjärn, mötas leptit och granit i en hällrygg. Fallet vid Lienshyttan är över en tröskel av granit.

H. Nelson, som i samband med en skildring av traktens isälvsavlagringar[1] även ägnat berggrundens ytformer sin uppmärksamhet, framhåller möjligheten av, att förkastningslinjer varit i viss mån bestämmande för erosionens verksamhet vid utskulpterandet av Liens sjöbäcken, ehuru inga bevis, exempelvis förkastningsbreccior, iakttagits. Gränsen mellan granit och leptit synes emellertid, så vitt förf. kunnat finna, både V och Ö om Lien vara en primär, eruptiv kontakt. Att förkastningsrörelser av begränsad omfattning förekommit i gränszonen mellan leptit och granit är dock tydligt, ehuru förkastningsplanens utgående i dagen åtminstone i allmänhet icke råkat sammanfalla med granitkontaktens. Sålunda kan en zon med småkrossning och kvartsdränkning spåras från ONO om Lienshyttan Ö-ut på södra sidan om den väg, som går från Kraftstationen till Stripa. Vid järnvägens korsning med landsvägen SSO om Kalltjärn finnas lokala block av verklig förkastningsbreccia. En granithäll intill samma bana, SO om Riddarhytte station, visar talrika, ungefär i NNO strykande kvartsgångar, som dock sträcka sig endast ett par meter från hällens sydvästra kant, vilken troligen



*P. Geijer foto.*

Fig. 3. Häll av cordieritglimmerskiffer, Sprakabergsgruvans utmål. [*Outcrop of cordierite-bearing mica schist.*]

markerar en i NV—SO strykande förkastning. Slutligen finnes en zon av krossning och kvartsdränkning i en hällbrant Ö om Rudtjärn, i kartområdets sydvästra hörn. En liknande zon kan spåras mellan Holmsjöns västra del och Haraldsjön, en tredje S-ut från sistnämnda sjös sydände.

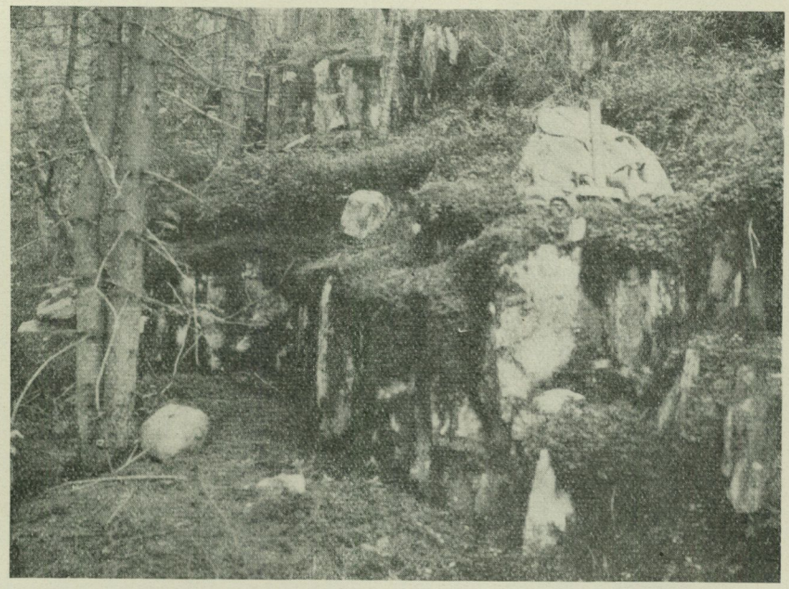
Dessa tre krosszoner, mer eller mindre markerade i topografien, äro de enda topografiska drag, som kunna koordineras med det av traktens diabaser markerade spricksystemet. I de mera kuperade trakterna i Bergslagen plägar annars ett av diabaserna följt spricksystem sätta huvudprägeln på topografiens »linjering». Här gör sig däremot leptitformationens strykning starkare gällande, i det att den, utom i några redan anförda drag, även i viss utsträckning framträder i formen på Skärsjöarna.

Detaljerna i berggrundens ytformer hava bestämts av bergartens karaktär, synnerligast dess förklyftning, samt av landisens eroderande verksamhet. Isrörelsen inom området har kommit från N till N 20° V, såsom framgår av den allmänna förekomsten av fint och regelbundet räfflade rundhällar med stötsida åt detta väderstreck. Det är framförallt glimmerskifferhällarna, som visa en av isens avslipning bestämd form. Denna bergarts förklyftning är nämligen av den storleksordning, att den visserligen ger upphov till mycket stora block — sådana ses ofta, men tyckas i allmänhet vara flyttade endast en obetydlig sträcka — men icke underlättar isens »plockande» verksamhet i mindre skala. Hällformen bestämmes sålunda av avslipningen. Därvid

[1] Om randdeltan och randåsar i mellersta och södra Sverige, S. G. U., ser. C, n:o 220.

har bergartens skiffrighet endast i ringa grad gjort sig gällande. Sannolikt bidrager härtill ett strukturellt drag, nämligen närvaron av stora, med korn av övriga bergartsbeståndsdelar späckade cordieritindivid, som giva bergarten mera seghet. Glimmerskifferområdena utmärkas därför mestadels av jämnt avslipade hällar, mycket ofta valryggsformade, med längdutsträckning i isrörelseriktningen och brant välvda sidor. Rundhällar med brantare stötsidor förekomma också, såsom på Övre Skärsjöns södra strand Ö om Sjögruvan samt på södra stranden av Nedre Skärsjöns västra del. Den i fig. 3 avbildade glimmerskifferhällen illustrerar bergartens motståndskraft. I detta fall har dock hällformen delvis bestämts av ett med bergartens skiffrighet parallellt, mot isrörelseriktningen nästan vinkelrätt sprickplan.

Inom leptiterna är i allmänhet förklyftningen något bättre utvecklad. Ytformerna äro därför mera ordinära, bestämda som de äro av isens dels plockande, dels avslipande inverkan. En leptitvarietet (jämnkornig kalileptit) har dock ofta en så utpräglad kvaderförklyftning, att iserosionen på densamma verkat huvudsakligen



*P. Geijer foto.*

Fig. 4. »Trappstegshällar» av leptit, SV om Blåkullen. [*Outcrops of leptite, showing influence of jointing. SW of Blåkullen.*]

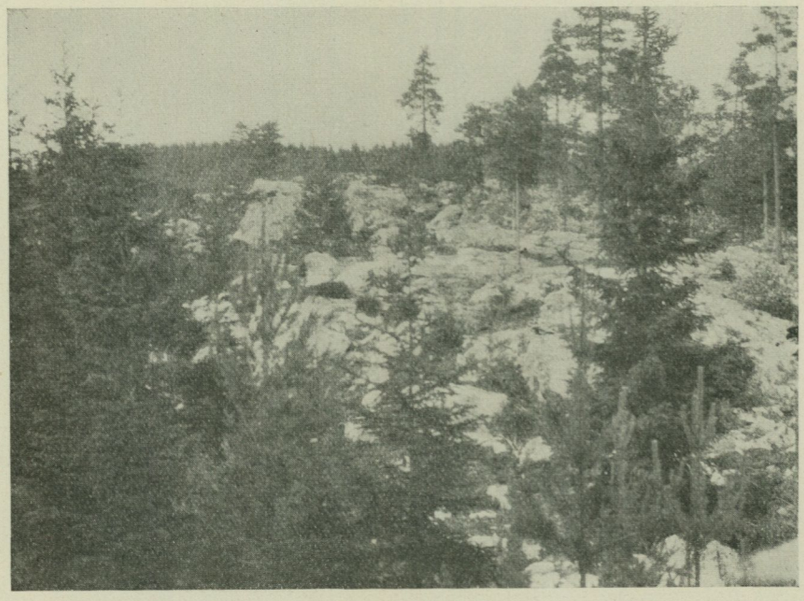
genom plockning. Bergsluttningar av denna leptit visa därför ofta en utpräglat trappstegsartad byggnad (fig. 4). Den serarkäiska graniten har en karaktäristisk grov förklyftning, som betingar avsatser i granitbergens sluttningar, men på det hela taget visa såväl dessa berg i stort som de enskilda hällarna rundade konturer (jfr ovan fig. 2). De betydande pegmatitmassor, som Ö om Lien uppträda i en zon något N om granitgränsen, hava, såsom pegmatiter i allmänhet, visat mycket stor motståndskraft mot erosionen (fig. 5). Sannolikt beror detta på bergartens frihet från förklyftningssprickor, vilken i sin tur torde sammanhänga med dess struktur och kornstorlek.

Det är svårt att avgöra, i vad mån iserosionen bidragit till utformandet av större drag i berggrundens ytformer. På de mellansvenska urbergsslätterna anses erosionens belopp i allmänhet hava varit ringa,[1] men i Riddarhyttans något mera kuperade terräng hava förutsättningar funnits för en något större och framförallt mera ojämn erosion. De oerhörda massor av stora block, som ingå i moränen i Bergslagens granitterränger, bära vittne om att graniterna, som ännu ofta bilda de högsta höjderna, blivit relativt hårt åtgångna av isen och sålunda i preglacial tid måste ännu mera än nu ha höjt sig över omgivningen. Sannolikt har detta varit fallet även inom Riddarhytteområdet. Den markerade sänkan framför graniten exempelvis i trakten av Lindgruv-

[1] Jfr härom A. G. Högbom, Om urkalkstenarnas topografi och den glaciala erosionen, G. F. F. 21: 189, samt Über Glazialerosion im schwedischen Grundgebirgsterrain, Compte Rendu Cong. géol. 1910.

tjärn (jfr ovan fig. 2) kan möjligen vara framkallad av en accentuerad iserosion som följd av det hinder, granittröskeln uppställde mot isens vidare framskridande S-ut. Ett vackert exempel på isens förmåga att utgräva bäcken i svag berggrund erbjuder Övre Skärsjöns södra del. Där framgår nämligen, strax utanför stranden och parallellt med denna, en delvis ganska markerad djupränna om ända till 32 m djup. Stranden visar en sammanhängande kedja av fasta hällar. Förekomsten av starkt vittrad bergart i djupränns förlängning åt NO giver en förklaring på den ovanligt starka erosionen. Det är emellertid att märka, att rännan går i det närmaste vinkelrätt mot isens rörelseriktning.

*Lösa avlagringar.* Det senglaciala havets högsta höjd (marina gränsen) har vid Riddarhyttan uppgått till c:a 176 m ö. h.[1] Den största delen av området ligger sålunda över densamma. Istidens avlagringar representeras där av ett föga mäktigt täcke av ordinär morän, som mera än i de flesta mellansvenska leptitområden lämnat berggrunden obetäckt. Den övre delen av Haraldsjöåns och Skilåns dalgång är fylld av supramarina



*P. Geijer foto.*

Fig. 5. Stor häll av pegmatit, c:a 600 m N om Lindgruvtjärn, från S. [*Large outcrop of pegmatite.*]

isälvsavlagringar, vilka längre ned vidga sig till ett väldigt randfält, som täcker Liens omgivningar och fortsätter S-ut utanför den här publicerade berggrundskartans gräns. Enligt Nelson, som ägnat detta randfält en ingående undersökning, är det en vid det senglaciala havets maximistånd avsatt deltabildning. Torvmarker upptaga icke några stora arealer inom området. De mest betydande utbreda sig SV om Uddens samt Ö om Kraftstationen, till och omkring Lindgruvtjärn.

*Malmfyndigheternas fördelning. Bebyggelsen.* Malmfyndigheterna vid Riddarhyttan hava av ålder indelats i vissa »fält». Flertalet av dessa hava en såväl i geologiskt som i tekniskt hänseende naturlig begränsning. Om några gäller detta dock icke, varför indelningen här modifierats beträffande dessa. Fyndigheternas fördelning framgår av kartan. Brytning har, under den tid undersökningen pågått, ägt rum i Källfallsfältet, Pellegruvan, Bäckegruvan, Höjdgruvan, Persgruvan, Lerklockan och St. Stripa (med Korpgruvan). Bebyggelsen i trakten är i första hand knuten till gruvorna och anrikningsverken. De viktigaste centra äro Källfallet (med Rödgruvefallet), trakten kring Bäcke- och Höjdgruvorna samt Persgruvan. Brukskontoret, järnvägsstationen och Lienshyttan bilda också ett dylikt centrum. Bostäderna vid Klockfältet och Älgtorpsfältet äro för närvarande, sedan gruvdriften inom dessa fält nedlagts, endast delvis utnyttjade.

[1] Nelson, anf. arbete, s. 150.

# Sammanfattning av undersökningens resultat

För att läsaren av ett geologiskt arbete, sådant som det föreliggande, skall genast från början kunna bedöma betydelsen av meddelade fakta och väga argument för en utvecklad åsikt, måste han kunna inpassa dessa i en allmän översiktsbild av det beskrivna områdets geologiska förhållanden och i den tolkning av desamma, som författaren arbetat sig fram till. Det synes därför lämpligt att redan som det första kapitlet framlägga en helt kort sammanfattning av undersökningens geologiska resultat. Härvid hava naturligtvis de lokala förhållandena vid de olika gruvfälten, närmare skildrade i specialbeskrivningarna, utelämnats, liksom också uppskattningen av malmtillgångarna, som ägnats ett särskilt sammanfattande kapitel.

Såsom nästan undantagslöst är fallet med Bergslagens malmförekomster, ligga även Riddarhyttefältens fyndigheter i den urberget tillhörande leptitformationen. Området utgör en del av ett bälte av denna formation, vilket, å ömse sidor flankerat av urgraniter (som dock ställvis genombrutits av yngre, serarkäiska graniter), sträcker sig från Riddarhyttan i nordostlig riktning över Västanfors till Norberg. Åt andra sidan sker inom Riddarhytteområdet en omböjning i strykningen till NV—SO, pekande ned utför Hedströmmens dal. För en kortare sträcka avbrytes dock detta leptitbälte N om Krampen, där det möter ett urgranitmassiv. Redan mellan Riddarhyttefälten och denna granit övertväras emellertid leptitformationens strykning av ett massiv av serarkäisk granit, åtföljt av betydande pegmatitintrusioner. Formationens strykning fortsätter dock utan förändring på andra sidan om detta massiv. Den del av leptitbältet, som ligger S om detsamma, synes vara fullkomligt fri från malmfyndigheter. Inom området för den nu upprättade berggrundskartan faller större delen av leptitbältets bredd, med undantag endast av dess icke här malmförande östligaste del, som i Skinnskattebergstrakten spetsar ut mot urgranit. Vidare inkommer i NV södra kanten av det i detta väderstreck begränsande urgranitmassivet, och i S den serarkäiska graniten och dess pegmatitsvärmar. Inom leptitformationens område finnas ett par smärre satellitintrusioner av urgranitbergarten. En i form av några små stockar uppträdande uralitgabbro samt en mestadels gångformig amfibolit torde geologiskt ganska nära ansluta sig till urgraniten. Slutligen uppträder även en diabas, som bildar ett i huvudriktningen N—S strykande gångsystem inom områdets västligaste del.

Leptitformationen uppbygges av leptit, glimmerskiffer och kalksten. Bland leptiterna hava utskilts fyra väl markerade och var för sig föga varierande typer, nämligen kvartsporfyrisk och jämnkornig kalileptit, porfyrisk och jämnkornig plagioklasleptit. Den kvartsporfyriska kalileptiten utmärkes av strökorn av kvarts samt ofta även av fältspat. Dess fältspat är övervägande mikroklin, plagioklas finnes endast mera underordnat. Den jämnkorniga kalileptiten har likartad sammansättning, men har inga strökorn, eller få och ojämnt fördelade sådana, samt är ofta skiktad. Den tredje leptittypen har strökorn av plagioklas (oligoklas) och består i övrigt av plagioklas, mikroklin, kvarts och biotit. Vidare finnes en i allmänhet mikroklinfri plagioklasleptit. Denna, som oftast är skiktad, uppvisar betydande växlingar i plagioklasens sammansättning. Glimmerskiffern är mestadels cordieritförande och tillhör den typ, som är känd från Falun m. fl. sulfidmalmsområden. Karbonatbergarter (kalksten och dolomit) uppträda i ringa kvantitet såsom inlagringar i leptitformationen.

Resultaten av undersökningen inom Riddarhytteområdet bekräfta den allmänna uppfattningen, att leptitformationen är suprakrustal, d. v. s. uppbygges av på jordytan bildade bergarter, utan inslag av några djupbergarter. Den kvartsporfyriska kalileptiten med sin regelbundna strökornsfördelning motsvarar en ryolitisk lavabergart, den jämnkorniga, skiktade torde representera dess asktuffavlagringar. Den porfyriska plagioklasleptiten, som närmast motsvarar en kvartsförande andesit eller latit, och den skiktade plagioklasleptiten stå troligen i ett liknande förhållande till varandra. Glimmerskifferns kemiska karaktär är däremot icke

ursprunglig, utan resultatet av omfattande metasomatiska substansutbyten i leptitbergarter, troligen i huvudsak kalileptit. Processen har varit av alldeles samma art som konstaterats hava förekommit i samband med bildningen av många av våra sulfidfyndigheter.

Leptitformationen är intensivt sammanveckad i isoklinala, delvis lutande veck. En kraftig tvärveck-

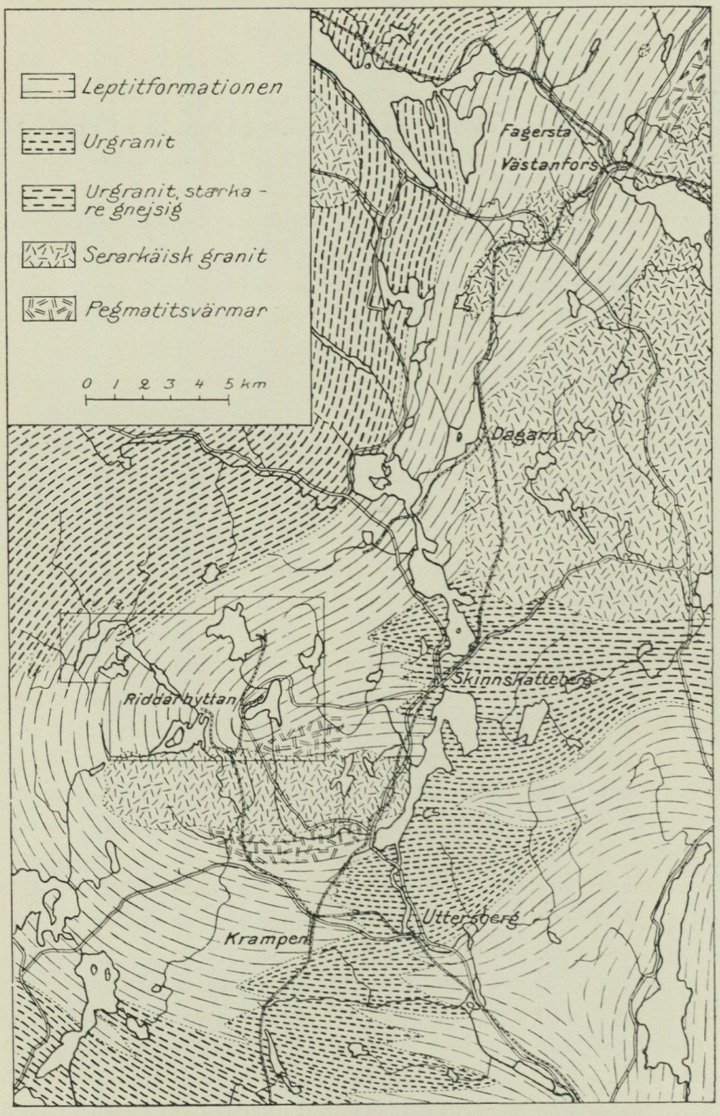



Fig. 6. Översiktskarta över berggrunden i Riddarhytteområdets omgivningar (väsentligen efter Törnebohm). Skala 1:250000. Den inritade fina ramen visar omfattningen av tavl. 1. [*Survey map of the surroundings of the Riddarhyttan district; largely after Törnebohm. The signs are, reading from the top down, the leptite formation; older Archæan granites; d:o, more gneissic; Serarchæan granite; pegmatite dike swarms. The area marked around Riddarhyttan shows the extension of Pl. 1.*]

ning gör, att längsveckningens veckaxlar och med dem parallella sträckningsföreteelser intaga ett mer eller mindre brant lutande läge. Inom större delen av kartområdet är denna lutning (fältstupningen) riktad mot SV eller S, men i dess nordöstra hörn blir den vertikal, för att sedan övergå till nordostlig. Längs- och tvärveckningarna torde vara att beteckna såsom i stort sett samtidiga processer.

Inom leptitformationens och urgraniternas utbredningsområde i mellersta och södra Sverige synes den förras veckning och de senares uppträngande hava skett samtidigt. Några nya bevis härför hava dock ej kunnat erhållas från Riddarhyttan, där ju för övrigt urgraniterna endast i mera obetydlig utsträckning varit föremål för undersökning. Tydligt är emellertid, att de deltagit åtminstone i leptitveckningens slutskede. Till samma vecknings- och intrusionsperiod är även den allmänna bergartsmetamorfosen att förlägga. Urgraniten NV och N om Riddarhyttan har ett intermediärt alkaliförhållande. En del av denna granit är rik på hornblände. Albitgranitiska bergarter förekomma dels såsom randbildning, dels som satellitintrusioner.[1]

Den serarkäiska graniten är tydligt yngre än veckningen. Den representerar en relativt finkornig varietet av Fällingsbrotypen. Frånvaron av granitgångar i sidostenen är anmärkningsvärd. De talrika och stora pegmatitgångar, som åtfölja denna granit, hava ställvis omvandlat angränsande cordieritglimmerskiffer genom intensiv »fältspatisering».

Diabasen är en ordinär olivindiabas. Den utgör det yngsta ledet i berggrunden, och är med all sannolikhet av postarkäisk ålder.

Malmfyndigheterna uppträda, såsom nämnt, samtliga uti leptitformationen. De representera ett flertal ur såväl geologisk som teknisk synpunkt skilda typer, av vilka några äro mycket utbredda inom Bergslagen, men andra äro i det närmaste inskränkta till Riddarhyttan. De viktigaste fyndigheterna äro järnmalmer och järn-koppar-malmer. Kopparmalmer, som kunna brytas endast på denna metall, förekomma icke, med undantag för några smärre fyndigheter, vilka även de äro intimt anknutna till järnmalmer. Den i vissa fyndigheter förekommande kobolthalten torde knappast få tillmätas något större värde, och de hittills kända förekomsterna av den för området unika ceriten äro utbrutna.

Bland de i Bergslagen mera utbredda malmtyper, som finnas representerade inom Riddarhyttefälten, märkas kvartsiga, skiktade malmer, här i regel kvartsrandade. En varietet, här kallad Blåkullatypen, är en regelbundet kvartsrandig, mestadels fattig, fjällig blodsten, som bildar långa »streck» i den jämnkorniga kalileptiten, med vilken den växellagrar. Kvartsrandig magnetit i samma slags leptit är Korpgruvetypen, representerad av Stripafältet. Såsom Haraldsjötypen sammanfattas en grupp av skiktade, mestadels kvartsrandiga malmer, i vilka järnet förekommer dels såsom magnetit, dels som järnglans (blodsten). Denna typ uppträder i skiktad plagioklasleptit. Skarnjärnmalmerna (Höjdgruvetypen) uppträda i kalksten och dolomit och åtföljas av vanliga skarnsilikat (amfibol, granat, malakolit). Till dem ansluta sig några obetydliga förekomster av kopparkis och andra sulfider i samma slags gångarter jämte flusspat (Kránkbergstypen), ävensom den av cerit m. fl. cermineral utmärkta Cerittypen. Källfallstypen omfattar magnetitmalmer, åtföljda av fältspatfria bergarter, utmärkta av cordierit, antofyllit eller andra Mg- och Al-silikat, och övergående i cordieritglimmerskiffern. Samma mineral ingå även i själva malmerna. Denna typs geologiska uppträdande motsvarar fullständigt vissa i Bergslagen förekommande sulfidmalmers. Kiser ingå dock endast lokalt i densamma. Mera utbredda äro de i den järnmalmstyp, som här kallas Myrbackstypen, en kvartsig, strimmig men ej kvartsrandig, ofta flusspatrik magnetitmalm, som än gränsar nästan omedelbart till leptit, än närmast omgives av almandingranatförande kvartsit eller glimmerskiffer, vilken utåt övergår i leptiten. Till denna typ ansluter sig i fält en av manganhaltig amfibol åtföljd magnetitmalmstyp, som benämnts Rödgruvetypen. Beträffande olika malmers samband med vissa bergartstyper uppvisar Riddarhyttan anmärkningsvärda avvikelser från de erfarenhetsregler, som annars ansetts gälla i Bergslagen. I leptitformationens veckning hava samtliga malmtyper deltagit i åtminstone lika hög grad som urgraniterna.

De ekonomiskt viktigaste järnmalmstyperna äro Källfalls-, Höjdgruve- och Myrbackstypen. Vid anrikning av den sistnämnda erhålles kopparkis såsom biprodukt.

Beträffande malmernas uppkomst har undersökningen givit till resultat, att man kan särskilja två olika malmbildningsepoker, av vilka den ena infallit under leptitformationens bildningstid och den andra under den period, då denna formation veckades och urgraniterna intruderades.

Till den förra epoken hänföras kvartsrandmalmerna. Beträffande dessa har den gamla uppfattningen, enligt vilken de äro metamorfoserade kemiska sediment, visat sig fullt förenlig med alla iakttagna fakta.

De malmer, som tillhöra den senare malmbildningsepoken, äro däremot metasomatiska bildningar, d. v. s. uppkomna genom förträngning, volym för volym, av äldre bergarter under substansutbyte med lösningar,

[1] Även den urgranit, som anstår NO om Krampen, S om kartområdet (jfr fig. 6), är en natrongranit, dock ej med ren albitfältspat.

som genomströmmat berggrunden. Bevis för en dylik förträngning föreligga från samtliga de ifrågavarande malmtyperna. Sålunda framträder vid skarnmalmerna mycket ofta det metasomatiska uppträdandet hos malmer och skarnmineral gentemot karbonatbergarter. Källfallstypens uppkomst på liknande sätt framgår framförallt av bergartsfördelningen omkring malmer av denna typ, som visar en vid malmkropparna mest intensiv, utåt avtagande omvandling av sidostenen. Enahanda förhållanden föreligga vid Myrbackstypen. Ifråga om båda dessa typer, mest dock den förstnämnda, kan även överensstämmelsen med en känd sulfidmalmstyp (Falun—Orijärvi) åberopas såsom bevis för ett dylikt bildningssätt, vid Myrbackstypen också uppträdandet av flusspatkvartsit. Fyndigheterna av Myrbacks- och Rödgruvetyp och deras åtföljande bergarter bilda en anmärkningsvärt rak, praktiskt taget sammanhängande zon från sjön Lien till Gamla Bastnäsfältet. Då tektoniskt-stratigrafiska skäl tala för, att just längs denna linje en veckförkastning uppstått under leptitformationens veckning, synas malmerna ifråga vara uppkomna genom omvandlingar, som utgått från denna brottlinje.

Talrika gemensamma drag visa att de olika metasomatiska malmtyperna äro produkter av en och samma malmbildningsprocess. Det mycket utbredda, ehuru mestadels kvantitativt obetydliga, uppträdandet av cermineral utgör ett sådant drag. Så vitt man känner, är fraktionering av lättflyktiga beståndsdelar ur en intrusivbergarts magma den enda geologiska process, som kan giva upphov till lösningar av sådan karaktär (med avseende på sammansättning, koncentration och temperatur), att de kunna framkalla metasomatiska omsättningar av ifrågavarande slag. Några dylika intrusivbergarter hava icke påvisats inom själva leptitformationen. Då tidpunkten för malmbildningen är uppåt begränsad därutav, att även de ifrågavarande malmtyperna deltagit i leptitformationens veckning, är även den serarkäiska graniten utesluten såsom malmbildande faktor. Dessa och flera andra omständigheter, bland vilka överensstämmelserna med vissa förut studerade sulfidmalmer torde böra tillmätas stor vikt, hänvisa till att denna malmbildning stått i samband med urgraniternas intrusion.

# Allmän geologisk beskrivning

## Leptiter

*Kvartsporfyrisk kalileptit.* Den kvartsporfyriska kalileptiten är en inom området mycket utbredd bergart, som innehåller makroskopiskt tämligen lätt skönjbara, jämnt fördelade kvartsströkorn. En bestämd gräns kan i regel dragas mellan denna leptittyp och sådan, i vilken strökorn fullständigt saknas eller endast representeras av mycket få och mestadels oregelbundet fördelade kvartskorn. Endast inom trakten kring Riddarhytte herrgård möter det flerstädes svårigheter att angiva någon skarp gräns mellan kvartsporfyrisk och för det obeväpnade ögat jämnkornig leptit.

Den kvartsporfyriska leptiten dominerar fullständigt inom en bred zon från Läckebotrakten till Holmsjön och Haraldsjön samt vidare mot NO till N om Övre Skärsjön, ävensom inom kartområdets sydöstligaste del. Den har även stor utbredning mellan Lienshyttan och Riddarhytte herrgård.

Kvartsströkornen nå vanligen 1 till 2, sällan 3 till 5 mm i diameter, och ligga i allmänhet så pass tätt, att på en yta av bergarten avstånden mellan varandra närliggande strökorn i genomsnitt understiga 2 cm. Fältspatströkorn framträda mindre ofta, tydligen beroende därpå, att den metamorfos, bergarten undergått, brutit deras individualitet och gjort det omöjligt för det obeväpnade ögat att tydligt urskilja deras rester från grundmassan. Ibland framträda dock de av dylika strökorn uppkomna aggregaten såsom finkorniga fältspatfläckar av blekröd färg, vilkas form och fördelning genast visa deras strökornskaraktär. Stundom finnas även oskadade, enhetliga fältspatströkorn bevarade. Deras storlek och frekvens varierar ungefär med kvartsströkornens. Bergartens grundmassa är blekröd, leptitisk, ej sällan med parallellt anordnade flasriga biotitaggregat, stundom lineärt utdragna i viss riktning. Där dylika biotitaggregat saknas, är leptiten i det närmaste massformig. Inom somliga områden för den kvartsporfyriska leptiten en icke obetydlig halt av muskovit i form av stora tavlor. Detta synes betyda en särskilt kraftig metamorfos, och förekommer såväl inom zoner, vilka tydligen varit utsatta för pressning, som i närheten av den serarkäiska graniten.

Den mikroskopiska undersökningen visar hos kvartsströkornen uppdelning i optiskt olika orienterade fält (fig. 7) samt fransade konturer, tydligen uppkomna därigenom, att vid grundmassans omkristallisation närmast angränsande kvartssubstans anslutit sig till det större kornet. Fältspatströkornen äro omkristallisationsgranulerade till aggregat, vilka i somliga prov visa sig skarpt begränsade mot grundmassan, i andra åter äro mindre väl definierade. Dylika aggregat ses ofta även i de prov, där makroskopiskt blott strökorn av kvarts kunna urskiljas. De anförda strukturdragen äro karaktäristiska för porfyrbergarter i ett visst metamorfosstadium, till vilket huvudmassan av de mellansvenska leptiterna synes vara att hänföra.

Fältspaten är i regel mikroklin, ibland med pertitiskt invuxen underordnad albit. I flera av de undersökta proven ingår dock en ej obetydlig mängd av en sur plagioklas (c:a $Ab_{86}An_{14}$) i granuleringsaggregaten, eller uppträder såsom självständiga sådana. Grundmassan består av mikroklin och kvarts i pflasterartad struktur, med en kornstorlek om i regel 0.05 till 0.10 mm, lokalt grövre, t. ex. närmast intill den serarkäiska graniten. Den plagioklasförande leptiten innehåller plagioklas även i grundmassan. Vidare förekommer ofta biotit såsom regelbundet fördelade små fjäll samt magnetit, zirkon och titanit. Förekomsten av makroskopiskt framträdande större aggregat av biotit och muskovit har redan berörts.

Den kemiska sammansättningen hos typisk kvartsporfyrisk kalileptit framgår av nedanstående analys nr I, utförd å Sveriges geologiska undersöknings laboratorium av R. Mauzelius och G. Assarsson. Provet är från

en udde i sydöstra delen av Holmsjön och har följande mineralsammansättning: mikroklin (undantagsvis litet pertitisk), kvarts, något plagioklas (med minst 87 % Ab), biotit (delvis kloritiserad), muskovit, magnetit, litet zirkon och rutil, den sistnämnda huvudsakligen såsom sagenit i kloritiserad biotit.

Analys nr I

| | % | Mol. tal × 1000 | Norm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 74.69 | 1245 | Q = 36.00 | | | |
| $Al_2O_3$ | 12.00 | 118 | Or = 40.79 | | | |
| $Fe_2O_3$ | 1.66 | 10 | Ab = 15.72 | F = 57.62 | Sal = 94.74 | |
| FeO | 1.35 | 19 | An = 1.11 | | | |
| MnO | 0.04 | | C = 1.12 | | | |
| MgO | 0.51 | 13 | $MgSiO_3$ = 1.30 | P = 2.09 | | |
| CaO | 0.21 | 4 | $FeSiO_3$ = 0.79 | | Fem = 4.87 | |
| $Na_2O$ | 1.88 | 30 | Il = 0.46 | M = 2.78 | | |
| $K_2O$ | 6.91 | 73 | Mt = 2.32 | | | |
| BaO | 0.05 | — | | | $H_2O+$ BaO = 0.35 | |
| $TiO_2$ | 0.27 | 3 | | | | 99.96 |
| $H_2O+$ | 0.30 | 17 | *Magdeburgos.* | | | |
| | 99.87 | | Fältspatförhållande $Or_{70.8}$ $Ab_{27.4}$ $An_{1.8}$ | | | |

Av allt att döma förefinnas inom traktens kvartsporfyriska leptit endast oväsentliga avvikelser i kemiskt hänseende från den analyserade typen. Denna är för övrigt på intet sätt ovanlig i Bergslagen: närmast densamma står väl bland förut analyserade leptiter den nedan under A anförda från Jakobsberg, som dock är kalirikare. En av Sundius[1]) anförd hälleflinta från Kullberget i Grythyttefältet har analogt fältspatförhållande ($Or_{67.2}$ $Ab_{31.3}$ $An_{1.5}$) men 80.56 % $SiO_2$ (jfr emellertid nedan om Riddarhyttans jämnkorniga kalileptit). Bland yngre yteruptiv synes typen icke heller sakna motsvarigheter, såsom framgår av nedanstående analyser B, C och D.

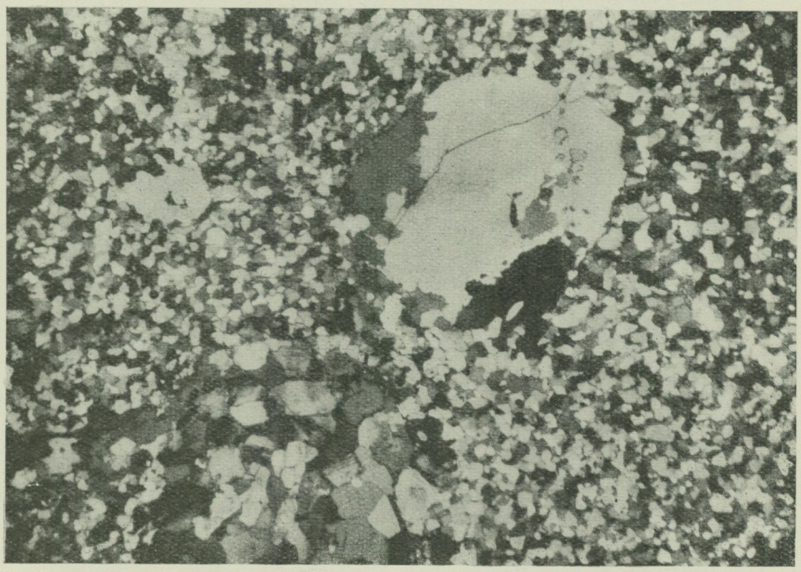
| | I | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 74.69 | 70.82 | 77.36 | 75.39 | 75.20 |
| $Al_2O_3$ | 12.00 | 13.21 | 11.37 | 13.65 | 12.96 |
| $Fe_2O_3$ | 1.66 | 1.04 | 0.31 | 0.38 | 0.37 |
| FeO | 1.35 | 2.08 | 0.36 | 0.18 | 0.27 |
| MnO | 0.04 | 0.11 | 0.03 | 0.14 | 0.03 |
| MgO | 0.51 | 1.66 | 0.14 | 0.15 | 0.12 |
| CaO | 0.21 | 0.14 | 0.30 | 0.51 | 0.29 |
| $Na_2O$ | 1.88 | 1.89 | 1.38 | 1.84 | 2.02 |
| $K_2O$ | 6.91 | 8.79 | 7.28 | 6.81 | 8.38 |
| BaO | 0.05 | — | 0.05 | — | — |
| $TiO_2$ | 0.27 | 0.24 | 0.16 | spår | — |
| $P_2O_5$ | — | 0.01 | 0.03 | spår | spår |
| $H_2O$ | 0.30 | 0.43 | 0.81[2]) | 1.13 | 0.58 |
| | 99.87 | 100.42 | 99.97[3]) | 100.18 | 100.22 |

[1]) G.F.F. 43: 594 (n:o 32).
[2]) Inkl. $H_2O-$.
[3]) Inkl. $CO_2$ 0.06 och S 0.33 %.

A: Leptit, Backgruvan, Jakobsberg, Nordmarken, Filipstads Bergslag. Analyserad av N. Sahlbom. G.F.F. 36: 464.
B: Ryolit, Creede, Colorado. Analys av W. C. Wheeler. Washington, Chemical analyses, s. 56—57 (U.S. Geol. Survey, P.P. 99).
C: Ryolit, Silver Cliff, Colorado. Analys av L. G. Eakins. Whitman Cross i U. S. Geol. Survey, Ann. Rep. 17, II, s. 324.
D: Ryolit, Rosita Hills, Colorado. Analys av L. G. Eakins. Whitman Cross, anf. arbete, s. 234.

Skillnaden mellan Riddarhyttans kvartsporfyriska leptit och de tre anförda ryoliterna ligger huvudsakligen i de senares lägre halt av järn och magnesia och obetydligt högre kalkhalt.

*Jämnkornig kalileptit.* Inom leptitbältet från Liens norra del mot NO ända till kartområdets nordöstra



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 7. Kvartsporfyrisk kalileptit, S om Kopparbo. Mikrofoto med + nic., × 20. Kvartsströkorn, granuleringsaggregat av fältspater, grundmassa. [*Quartz-porphyritic potash leptite. Nic.* +, × 20. *Quartz phenocryst, granulated feldspar phenocryst, groundmass.*]

hörn är den dominerande bergarten en jämnkornig, ofta skiktad, tämligen biotitfattig mikroklinleptit med obetydlig plagioklashalt, sålunda en kemisk motsvarighet till den kvartsporfyriska kalileptiten.

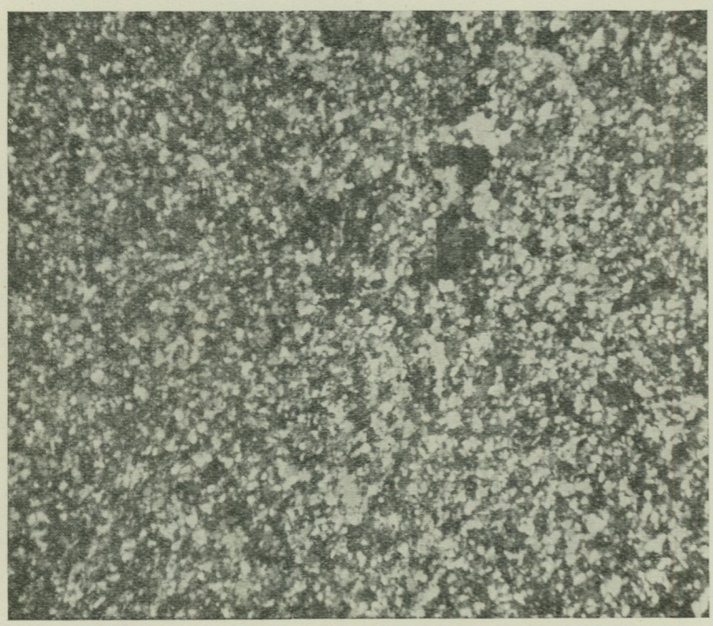
Tvenne i varandra övergående huvudtyper kunna urskiljas. Den ena är rödgrå till blekröd, glimmerfattig och mycket finkornig. Skiktning förekommer dels i form av en än grövre, än finare växellagring med kvartsrandig blodsten, och dels såsom en finskiktning genom växlande halt av järnglans i själva leptiten. På något avstånd från blodstensstrecken plägar denna leptit mestadels sakna skiktning, men har ofta tydlig bankning. Bergartens beståndsdelar äro mikroklin och kvarts samt små mängder av en skäligen ljust färgad biotit och litet muskovit. Därjämte ingår, som nämnt, skiktvis även något järnglans, dock endast inom vissa zoner, som också föra inlagringar av blodstensmalm. Strukturen är regelbundet pflasterartad (fig. 8), med en kornstorlek om 0.04—0.06 mm. Endast de spridda glimmerfjällens anordning antyder en viss skiffrighet.

Den andra typen för jämnkornig kalileptit är till färgen mera rent grå och något tydligare skiffrig. Möjligen sammanhänga båda dessa karaktärer delvis med en obetydligt högre biotithalt än i den förra typen. Stundom förekomma tunna skikt med hög biotithalt. Den kemiska sammansättningen på denna typ torde dock vara väsentligen densamma som i den föregående. Omvandlingsprodukter av en sannolikt kalkrik plagioklas hava dock undantagsvis iakttagits, och i ett enda slipprov ett par turmaliner. I flera fall har under mikro-

skopet konstaterats skiktvis växling i proportionerna mellan kvarts och mikroklin. Kornstorleken är något större än i föregående typ, omkring 0.10 mm. Strökorn av kvarts träffas stundom i denna typ, särskilt SO om Riddarhytte herrgård. Deras uppträdande är emellertid fullständigt sporadiskt.

Av den jämnkorniga kalileptiten föreligger en analys (nr II), som på F. R. Tegengrens föranstaltande utförts av R. Mauzelius å Sveriges geologiska undersöknings laboratorium. Provet är från den blodstensförande zonen S om Nygruvan i Gamla Bastnäsfältet. Till jämförelse återgives den ovan anförda analysen (nr I) av kvartsporfyrisk leptit från Holmsjön, Riddarhyttan.

De båda analyserade bergarterna stå varandra tydligen särdeles nära även i kemiskt hänseende, och detsamma gäller utan tvivel i lika hög grad i deras helhet de typer, som de ifrågavarande proven representera. Den jämnkorniga leptiten har dock en något högre kvartshalt än den analyserade porfyriska, mindre biotit



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 8. Jämnkornig kalileptit, NV om Rödgruvefallet. Mikrofoto. med + nic., × 20. [*Even-grained potash leptite. Nic.* +, × 20.]

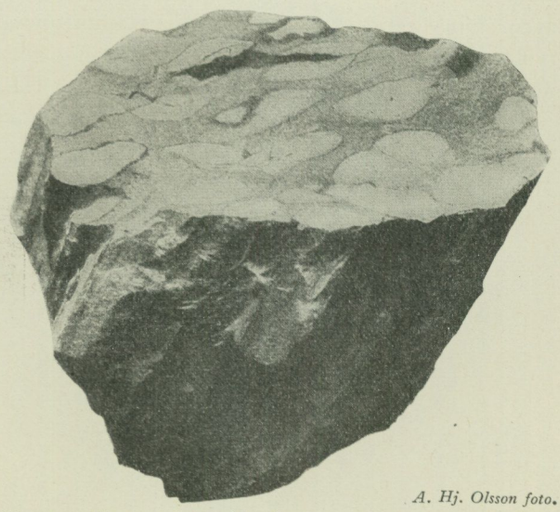
men i stället litet järnglans (detta gäller dock ej om den andra typen av jämnkornig leptit!) samt en högst anmärkningsvärd halt av barium, så mycket märkligare, som det tydligen ej kan vara fråga om tungspat.

På några ställen iakttages i den jämnkorniga kalileptiten en egendomlig, säkerligen sekundär företeelse, som lämpligen bör omnämnas här, nämligen uppträdandet av ljusa, glimmerfattiga fläckar i den för övrigt av biotit gråfärgade leptiten. Denna fläckighet förekommer särskilt i trakten N och NV om Riddarhytte herr-

| | II | I | | II | I |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 79.90 | 74.69 | $Na_2O$ | 1.35 | 1.88 |
| $Al_2O_3$ | 9.83 | 12.00 | $K_2O$ | 6.21 | 6.91 |
| $Fe_2O_3$ | 1.47 | 1.66 | BaO | 0.28 | 0.05 |
| FeO | 0.09 | 1.35 | $TiO_2$ | 0.09 | 0.27 |
| MnO | 0.03 | 0.04 | $P_2O_5$ | 0.01 | ej best. |
| MgO | 0.63 | 0.51 | S | 0.02 | » |
| CaO | 0.25 | 0.21 | $H_2O+$ | 0.12 | 0.30 |
| | | | | 100.28 | 99.87 |

gård. Fläckarna äro starkt utdragna i bergartens sträckningsriktning och nå en längd av 1 och 2 cm. I tvärsnitt visa de elliptisk eller cirkelrund form. Mikroskopisk undersökning visar, att de bestå av mikroklin och litet kvarts. Redan av fläckarnas storlek framgår, att de icke kunna vara granulerade och deformerade strökorn. För övrigt ses inga övergångar till porfyrleptit, och ej heller de granulerade kvartsströkorn, som borde ha förelegat, därest bergarten ursprungligen varit kvartsporfyrisk. Fältspatfläckarna, vilkas anordning fullständigt överensstämmer med sträckningsfenomenen i övrigt inom bergarten, torde därför vara sekretioner, uppkomna under leptitens veckning och metamorfos.

En särskilt vacker utveckling når denna företeelse inom utmålet Bokargruvan nr 4. I den stora leptithällen i detta utmål (se tavl. 1) uppträda nämligen skikt, inom vilka leptiten är mycket rik på cigarrformade biotitfria och därför ljusare partier i den finkorniga, absolut jämnkorniga kalileptiten. Dessa ljusa ellipsoider äro orienterade parallellt med veckaxlarna. Deras axlar kunna angivas till ungefär 1, 2 och 20 cm. Gränsen mot omgivande leptitmassa är skarp, stundom en avlossningsyta. Fig. 9, foto. av en av F. R. Tegengren tagen stuff, åskådliggör bergartens egendomliga utseende.



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 9. »Cigarrstruktur» i leptit, Bokargr. nr 4 utmål; c:a 1/2 nat. storl. [»*Cigar structure*» *in leptite;* 1/2 *size.*]

*Porfyrisk plagioklasleptit.* Inom trakten mellan Holmsjön och Haraldsjön samt Ö om Haraldsjöåns övre lopp förekommer med stor utbredning en porfyrisk leptit, som karaktäriseras av mera plagioklas än kalifältspat, i regel plagioklasströkorn, samt en kvartsförande grundmassa med relativt hög halt av biotit.

För blotta ögat tydligast skild från den kvartsporfyriska kalileptiten är bergarten omkring Haraldsjöns utlopp, som har rödgula, omkring 5 mm långa fältspatströkorn i en rödgrå till mörkt gröngrå grundmassa. Strökornen bestå av oligoklas (c:a $Ab_{70}An_{30}$) och äro tjockt tavelformiga, men ibland omkristallisationsgranulerade. Grundmassan har plagioklas (något albitrikare än strökornen) och ibland nästan lika mycket mikroklin, men i ett annat prov ingen sådan alls, vidare kvarts, klorit, epidot, titanit, magnetit, apatit. Plagioklasen är grumlig av omvandlingsprodukter (sericit och epidot). Kloriten ersätter biotit.

På flertalet ställen, där denna bergart är blottad, äro plagioklasströkornen mycket mindre än nu beskrivits. Ibland synas de fullständigt saknas. Bergarten är rödgrå med en något strimmigt fördelad, hög biotithalt.

Analys nr III

| | % | Mol. tal × 1000 | Norm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 67.98 | 1133 | Q = 27.90 | | | |
| $Al_2O_3$ | 14.43 | 141 | Or = 19.46 | F = 60.41 | | Sal = 89.33 |
| $Fe_2O_3$ | 3.22 | 20 | Ab = 30.39 | | | |
| FeO | 3.07 | 43 | An = 10.56 | | | |
| MnO | 0.08 | | C = 1.02 | | | |
| MgO | 0.57 | 14 | $FeSiO_3$ = 2.64 | P = 4.60 | | Fem = 10.04 |
| CaO | 2.25 | 41 | $MgSiO_3$ = 1.96 | | | |
| $Na_2O$ | 3.60 | 58 | Il = 0.46 | M = 5.10 | | |
| $K_2O$ | 3.36 | 35 | Mt = 4.64 | | | |
| $TiO_2$ | 0.21 | 3 | Ap = 0.34 | | | |
| $P_2O_5$ | 0.14 | 1 | | | | |
| $H_2O$ | 0.70 | | *Toscanos*, mycket nära *Lassenos*. | | | |
| | 99.61 | | Fältspatförhållande $Or_{32.2}Ab_{50.3}An_{17.5}$ | | | |

Stundom finnas enstaka små kvartsströkorn, vilket gör att i fält bergartens särskiljande från den kvartsporfyriska kalileptiten icke alltid är lätt. Sammansättningen är väsentligen densamma som i den ovan beskrivna typen. Plagioklasen, som är en oligoklas (omkring $Ab_{70}An_{30}$), dominerar fullständigt över mikroklinen. Kvartshalten är måttlig. Biotiten är i allmänhet alldeles frisk och har i slipprov olivbrun färg. Bergarten är relativt grov, med en kornstorlek hos fältspaterna om 0.2—0.5 mm. En analys (nr III) av denna bergart har utförts av prof. K. A. Vesterberg. Provet var från den till Haraldsjön gående landsvägen, SV om gården Backens.

Bergartens mineralsammansättning är: kvarts, plagioklas ($Ab_{75}An_{25}$ enligt den optiska bestämningen, $Ab_{73}An_{27}$ enligt normen), mikroklin, biotit, magnetit, apatit.

I sin kemiska sammansättning liknar den analyserade bergarten åtskilliga andra eruptiv, såväl djup- som ytbergarter. På grund av vissa synpunkter, som framkommit i diskussionen om leptitformationens geologiska karaktärer, och till vilka vi återkomma i det följande, är det av intresse att konstatera, det samma kemiska typ även finnes representerad bland ometamorfoserade yteruptiv, såsom kvartslatiter, daciter och närstående ryoliter. Till jämförelse återgivas här nedan några dylika analyser bredvid nr III. Såsom synes, är det endast den högre halten av järnoxider, som skiljer nr III från de övriga.

| | III | E | F | G |
|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 67.98 | 68.76 | 68.81 | 70.39 |
| $Al_2O_3$ | 14.43 | 15.48 | 15.54 | 14.09 |
| $Fe_2O_3$ | 3.22 | 2.50 | 1.78 | 0.53 |
| FeO | 3.07 | 0.44 | 0.80 | 2.12 |
| MnO | 0.08 | 0.02 | 0.12 | — |
| MgO | 0.57 | 0.56 | 0.52 | 0.62 |
| CaO | 2.25 | 2.23 | 2.43 | 3.08 |
| $Na_2O$ | 3.60 | 3.89 | 4.24 | 3.70 |
| $K_2O$ | 3.36 | 3.88 | 4.07 | 3.51 |
| $TiO_2$ | 0.21 | 0.50 | 0.28 | — |
| $P_2O_5$ | 0.14 | 0.06 | 0.13 | — |
| $H_2O$ | 0.70 | 1.36 | 1.28 | 2.50 |
| | 99.61 | 99.82[1] | [100.65[2] | 100.54 |

E. Dacit, Globe, Arizona (analys av E. T. Allen; jfr F. L. Ransome, U. S. Geol. Survey, P. P. 12, s. 92).

F. Kvartslatit, Ouray, Colorado (analys av G. Steiger; jfr Whitman Cross och E. Howe, U. S. Geol. Survey, Fol. nr 153).

G. Ryolit, San Clemente Isl., Kalifornien (W. S. T. Smith, U. S. Geol. Survey, 18. Ann. Rep., II, s. 488).

*Jämnkornig plagioklasleptit.* I samband med Haraldsjötypens skiktade järnmalmer inom undersökningsområdets västra och norra delar uppträda uti den för övrigt av kvartsporfyrisk leptit samt glimmerskiffer bestående berggrunden smala band av skiktad, i allmänhet icke porfyrisk plagioklasleptit. Bergartens färg växlar från rödgrå eller gulgrå till rent grå. Någon enstaka gång finnas strökorn av fältspat. Huvudbeståndsdelarna äro plagioklas och kvarts. Plagioklasens sammansättning varierar från albit (Lillgruvan) ända till andesin $Ab_{60}An_{40}$ (prov från Övre Svarttjärnsgruvans utmål) och t. o. m. labrador (sannolikt $Ab_{50}An_{50}$, Gräsgruvan). Kalifältspat saknas. De mörka beståndsdelarna äro biotit, magnetit och järnglans. Litet epidotortit förekommer ibland. Skiktning är vanlig, varvid icke blott halten av mörka mineral växlar, utan också proportionen mellan plagioklas och kvarts. Bergarten växellagrar stundom med den skiktade järnmalmen.

I anslutning till denna leptitgrupp kan lämpligen anföras en typ, som till sin kemiska sammansättning intager en mellanställning mellan plagioklasleptiten och den jämnkorniga kalileptiten, men geologiskt närmast ansluter sig till den förra. För att markera den mycket högre kalihalten har dock den enda area av denna bergart,

[1] Inkl. BaO 0.08 %, $ZrO_2$ 0.03 %, Cl 0.03 %.

[2] Inkl. $CO_2$ 0.48 %, BaO 0.13 %, SrO 0.04 %.

som är stor nog att utsättas å tavl. 1, nämligen inom utmålet Passbogruvan nr 2, givits kalileptitens beteckning. Bergarten är väl skiktad. Den har mikroklin och andesin (med minst 40 % An) i jämförliga mängder, relativt låg kvartshalt, mycket biotit och magnetit samt en påfallande apatithalt. Likartad, men fattigare på plagioklas och biotit, är den leptit, som på västra sidan begränsar malmen i utmålet Skogsgruvan nr 3. För blotta ögat ser denna ut som fullt typisk kalileptit.

## Glimmerskiffer

*Petrografiska och kemiska karaktärer.* Riddarhyttetraktens glimmerskiffer tillhör den karaktäristiska typ, som förut är känd från Falun m. fl. sulfidmalmförande områden i Bergslagen. Vid Riddarhyttan är den vanligaste utbildningsformen en medelgrov, ej sällan tydligt skiktad, tvåglimrig glimmerskiffer med stora ellip-



*P. Geijer foto.*

Fig. 10. Glimmerskiffer med cordieriter (vittrade, mörka i bilden). Nedre Skärsjöns sydligaste vik. [*Mica schist with cordierites (weathered, and dark in the photograph).*]

soidiska cordieriter. Kombinationen av mörk och ljus glimmer jämte kvarts ger bergarten en grå totalfärg. Glimmerhalten är mestadels icke hög, men glimmertavlornas sätt att smyga sig kring kvartskornaggregaten gör att den — såsom vanligt i glimmerskiffrar — ser större ut än den i verkligheten är. Cordieriten är ofta rödgul, men annars grå, tydligen på grund av stor rikedom på mikroskopiska inneslutningar av kvarts och glimmer. Cordieritindividen nå i allmänhet mycket stora dimensioner, upp till decimeterlängd eller mera. I horisontalsnitt te de sig mestadels såsom i bergartens strykningsriktning något utsträckta fläckar med uddiga konturer (fig. 10). Cordieritkörtlarna bestämma den »vresighet», som är ett skäligen allmänt drag i denna den vanligaste glimmerskiffertypen. I andra fall är mineralet ifråga utvecklat i form av parallellt med bergartens skiffrighet mycket starkt tillplattade, endast några mm tjocka individ, gärna samlade på vissa skiffrighetsplan (fig. 11).

Inom somliga områden håller glimmerskiffern ej biotit utan endast en vit muskovit. Bergartens totalfärg blir då nästan rent vit. Sådan är glimmerskiffern allmänt inom området NV om Haraldsjön samt på flera andra ställen, t. ex. Ö om Övre Skärsjöns norra ände. Bergarten vid Sandåns utlopp ur Skildammen har en finfjällig, grönvit, sericitartad muskovit.

Norr om Bjursjön har glimmerskiffern i allmänhet en finfjällig muskovit-kvarts-massa med inströdda,

några mm stora tavlor av biotit; cordieriten i denna varietet är utbildad såsom gulbruna eller gulgrå, några cm stora körtlar.

Stor utbredning, om också vida mindre än de nu beskrivna grövre typerna, har även en mera finkornig form. Till denna kan bl. a. räknas huvudmassan av glimmerskiffern vid Bastnäs, Storgruvefältet och Klockfältet. Det förefinnes emellertid inga skarpa gränser gentemot den grövre och mera vresiga typen, och mineralsammansättningen är väsentligen densamma i båda. I den finare glimmerskiffern är cordieriten i allmänhet utbildad i något mindre individ än i den grova, och gärna i form av knippen av tunna prismor, som ligga parallellt med skiffrigheten.

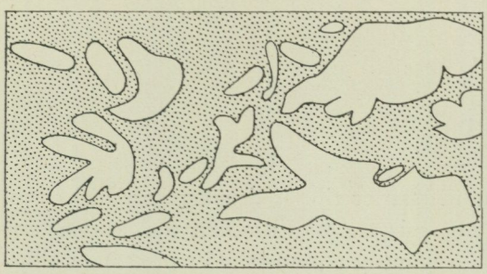


Fig. 11. Cordierit (vit) på ett förskiffringsplan i glimmerskiffer (prickad); S om Sjögruvan. C:a 1/4 nat. storl. [*Cordierite (white) on a schistosity plane in mica schist (stippled).* 1/4 *nat. size.*]

Andalusit, som i den grövre glimmerskiffern endast uppträder lokalt i kvartsitiska faser, förekommer allmänt inom vissa områden av den finare varieteten vid Bastnäs och Korphyttefältet (tavl. 3) samt vid Stålklockan. Mellan Gamla och Nya Bastnäsfältet samt NV om det sistnämnda har dess förekomstsätt närmare studerats. Andalusiten bildar där tillplattade stänglar om 15—25 cm längd, företrädesvis samlade uti vissa med bergartens skiffrighet parallella plan. Inom dessa plan ligga andalusitindividen fullständigt regellöst, så att intet inflytande av sträckningen i bergarten kan avläsas i deras gruppering (fig. 12). NV om Nya Bastnäsfältet ser man dock ofta även smärre individ



*P. Geijer foto.*

Fig. 12. Häll av glimmerskiffer med stora andalusiter på förskiffringsplanen. S om Nya Bastnäsfältet. [*Outcrop of mica schist with big andalusites.*]

med tendens till idiomorf begränsning. Mineralet förekommer också på ett mycket märkligt sätt, nämligen i form av korn om c:a 1 cm längd, ordnade i form av raka kedjor och sammanflytande smala ådror. I glimmerskiffern omedelbart intill dylika kedjor pläga isolerade andalusitkorn ligga inströdda (fig. 13). Förekomstsättet är detsamma som ibland iakttages hos skapoliten i det lappländska urberget, när en bergart skapolitvandlats längs en fin spricka (Pahtosvaara,[1] Jälketkurkkio[2]). Att här är fråga om en dylik förträngning och icke om någon skiktning framgår tydligt därav, att riktningen växlar och de flesta

[1] N. Sundius, Beitr. z. Geol. d. südl. Teils d. Kirunagebietes, s. 54—55.
[2] P. Geijer, S.G.U., ser. C, nr 284, s. 42.

kedjorna gå ungefär vinkelrätt mot allmänna strykningsriktningen. Det händer t. o. m., att ådror korsa varandra under ungefärligen räta vinklar. Det är sålunda tydligt, att andalusiten i dessa fall bildats genom reaktioner med lösningar, som cirkulerat på sprickor i bergarten.

Även vid Stålklockan är den fina glimmerskiffern andalusitförande, men den är, i motsats till den nyss beskrivna, samtidigt cordieritrik. Andalusiten är även här utbildad i mycket långa individ; ett avbrutet sådant om 80 cm har uppmätts. En viss inverkan av sträckningsriktningen synes göra sig gällande. Ådror av andalusit av nyss beskriven art ses endast sällan inom detta område. Motsvarande bildningar av cordierit hava hittills endast iakttagits på ett ställe nära Persgruvan.

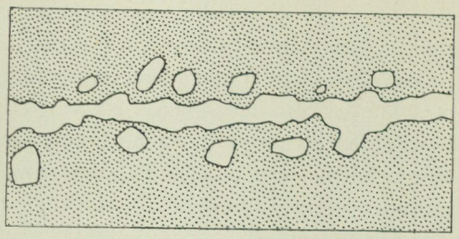
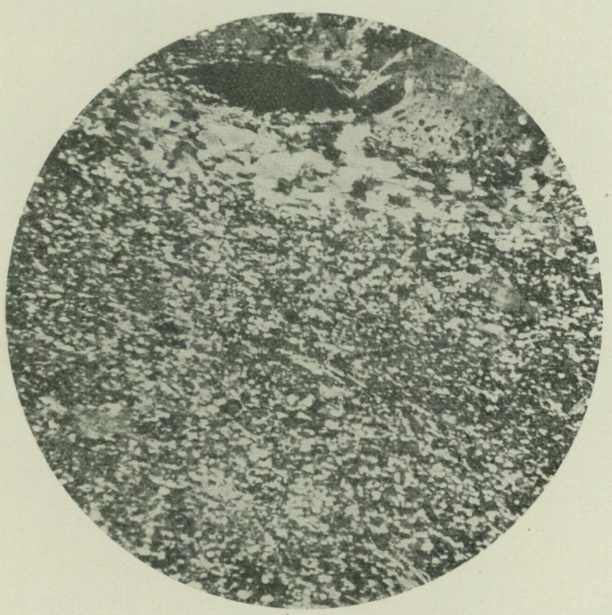


Fig. 13. Andalusit (vit) såsom gång och spridda korn i glimmerskiffer (prickad); Nya Bastnäsfältet. C:a $^3/_4$ nat. storl. [*Andalusite (white) as a vein in mica schist (stippled).*]

Den mikroskopiska undersökningen av glimmerskiffer av olika varieteter lämnar ytterligare en del upplysningar om denna bergart. Glimmern är dels en i slipprov ljust brun till brungul, optiskt enaxig biotit, dels muskovit. Kloritoid har iakttagits i ett enda fall. Cordieriten är mestadels alldeles frisk, stundom pleokroitisk i gult. Mikroklin har påvisats i några cordieritfria prov från trakten SO om Svarttjärnarna och vid Borngruvans utmål. Den är pertitisk och är delvis utbildad på samma sätt som annars cordieriten (jfr nedan). I övrigt är att anmärka, att turmalin, med $\omega$ blågrå, $\varepsilon$ rosa till nästan färglös, ses i de flesta mikroskopiskt undersökta prov, men i allmänhet endast i ringa mängd. Rikligt



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 14. Cordieritglimmerskiffer, Ö om Vildbergsgruvan. Mikrofoto. med + nic., × 20. Bildens nedre del visar ett cordieritindivid (mörkt) med inneslutna kvartskorn, därovanför grövre kvartskorn och stora glimmerfjäll. [*Mica schist. Nic. +, × 20. The lower part of the picture is occupied by a big cordierite (dark) with numerous quartz inclusions.*]

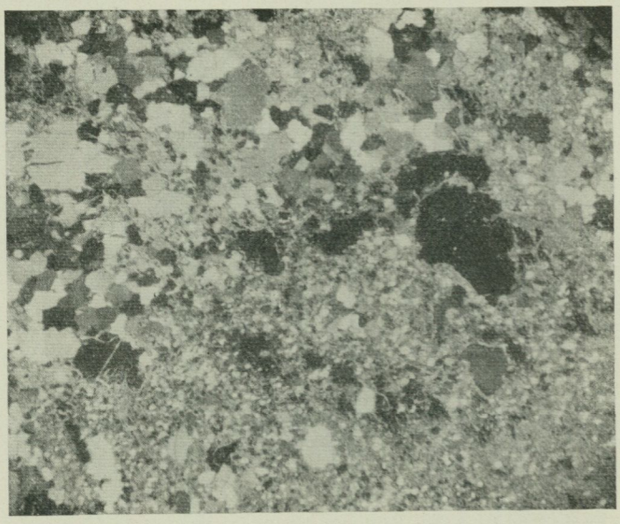
uppträder den dock i den mikroklinförande glimmerskiffern vid Borngruvan, där de blå turmalinstänglarna delvis nå centimeterlängd. Små zirkoner äro ej sällsynta.

En märklig variant av glimmerskiffern har träffats på ett ställe mellan Gamla Kopparverket och Sjögruvan. Den bildar där en av ordinär cordieritglimmerskiffer begränsad strimma om ett eller annat tiotal meters bredd, och består av en vit, sockerkornig massa, i vilken ses gulbruna cordieritfläckar, fina ådror av biotit samt enstaka

större kvartskorn och kvartsaggregat. Under mikroskopet befinnes den vita massan vara en fint pflasterkornig, inhomogen blandning av albit och kvarts. Bergarten innehåller även enstaka, i slipprov ljust blågrå turmaliner, zirkon, rutil och ett par korn, som torde vara ortit.

Med avseende på mikrostrukturen karaktäriseras Riddarhyttans glimmerskiffer främst av cordieritens utbildning såsom poikilitiska »svampar», inom vilka ofta mera än halva volymen upptages av små kvartskorn (och något glimmer), blott resten är cordierit. Denna utbildning återfinnes såväl hos decimeterstora cordieriter som hos de halvmillimeterstora kornen av samma mineral i en finkornig glimmerskiffer från Kärrgruvans utmål. Stundom framträder i dylika fall en bestämd orientering, så att de inneslutna kvartskornen äro långsträckta i cordieritens c-axels riktning (fig. 14). Uppenbarligen är det här cordieriten, ej kvartskornen, som bestämmer strukturen. Anmärkningsvärt är det nästan undantagslösa förhållandet, att de i cordierit inneslutna kornen äro mindre än de i glimmerskiffermassan utanför. Detta synes gälla Bergslagens cordieritglimmerskiffrar i allmänhet.[1] Märkligt nog återfinnes samma företeelse i cordieritförande grova hornfelser.[2] Även andalusiten är gärna poikilitiskt utbildad.

Glimmerskifferns kemiska sammansättning illustreras av vidstående tre analyser. Nr IV är icke cordieritförande och representerar sålunda de glimmerskiffervarieteter, som stå leptiten närmast. Nr V är en ordi-



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 15. Cordieritglimmerskiffer, Kopparverket. Mikrofoto. med + nic., × 20. I bildens nedre del en stor cordierit (ljus) med kvartsinneslutningar, ovanför är en grövre kvarts-glimmer-massa. [*Mica schist. Nic. +, × 20. In the lower part of the picture is a cordierite (light gray) with quartz inclusions, above more coarse-grained quartz and mica.*]

när, tämligen vresig bergart med körtlar av gul cordierit, och tillhör sålunda en av de mest utbredda varieteterna. Nr VI representerar den N om Bjursjön vanliga, likaledes cordieritrika typen.

Nr IV är ett prov taget av F. R. Tegengren »väster om landsvägen 1700 m S om Riddarhytte herrgård» (sålunda SO om Kalltjärn), och analyserat på Sveriges geologiska undersöknings laboratorium av R. Mauzelius. Mineralsammansättning: kvarts, muskovit, biotit, några små korn av zirkon och apatit.

Nr V är från udden i södra delen av Skärsjöbottengruvans utmål. Analysen har utförts av dr Naima Sahlbom. Mineralsammansättning: kvarts, cordierit, muskovit, biotit, enstaka små korn av ortit, turmalin och zirkon.

Nr VI är ett prov, taget strax Ö om Vildbergsgruvans utmål. Analysen har utförts på Sveriges geologiska undersöknings laboratorium av R. Mauzelius och G. Assarsson. Mineralsammansättning: kvarts, cordierit, muskovit, biotit, sparsamt små turmaliner.

[1] S.G.U. ser. nr 275, s. 46, 117 och 184.

[2] Jfr R. Beck, i Tscherm. Min. Petr. Mitt., 13, 1893, tavl. IX.

Det låter sig icke göra att med någon säkerhet uträkna den procentiska mineralsammansättningen i de ifrågavarande bergarterna, bl. a. därför, att cordieritens fördelning omöjliggör alla uppmätningar under mikroskopet.

Genom petrografiska övergångar är glimmerskiffern förbunden med de egendomliga bergarter, som åtfölja vissa av områdets järnmalmer (Källfallstypen), och som på analogt sätt, ehuru mestadels i samband med sulfidmalmer, uppträda inom flertalet övriga områden av dylik glimmerskiffer i Bergslagen. I allmänhet sker övergången från glimmerskiffern — gärna genom en på brun cordierit rik, men glimmerfattig kvartsit — snabbt till en cordierit-antofyllit-kvartsit, vilken utom de tre mineral, som nämnas i dess namn, även plägar innehålla något biotit, ofta stora magnetitkorn, samt såsom mikroskopiska beståndsdelar ej sällan turmalin, ortit, zirkon och rutil. I den vanligaste typen bildar den ljust brungrå antofylliten »solar» om c:a 2 cm diameter, i en massa av poikilitiskt kvartsspäckad cordierit samt kvarts-biotit-aggregat (jfr fig. 36, s. 66). Såväl till sammansättning som struktur är Riddarhyttans cordierit-antofyllit-kvartsit en exakt motsvarighet till en

| | IV | V | VI |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 77.07 | 73.28 | 83.53 |
| $Al_2O_3$ | 11.75 | 13.66 | 8.95 |
| $Fe_2O_3$ | 0.83 | 0.80 | 0.30 |
| FeO | 0.90 | 1.85 | 0.73 |
| MnO | 0.02 | 0.01 | 0.08 |
| MgO | 3.09 | 3.56 | 3.91 |
| CaO | 0.08 | 0.12 | 0.08 |
| $Na_2O$ | 0.34 | 0.65 | 0.20 |
| $K_2O$ | 4.34 | 3.73 | 1.53 |
| BaO | spår | ej best. | 0.00 |
| $TiO_2$ | 0.11 | 0.20 | 0.09 |
| $P_2O_5$ | 0.02 | 0.00 | ej best. |
| S | 0.01 | ej best. | ej best. |
| $H_2O$ | 1.35 | 1.59 | 0.55 |
| | 99.91 | 99.45 | 99.95 |

mycket vanlig typ bland de malmförande kvartsiterna vid Falun, Näverberg, m. fl. sulfidfyndigheter.[1] Den är emellertid i regel fri från sulfider.

Andalusit har iakttagits i kvartsiten på några få ställen. Makroskopiskt igenkännes den på sin karaktäristiska blekt rödvioletta färg. Små turmalinprismor pläga vara ganska talrika inom de poikilitiska andalusitindividen, men saknas i mellanmassan. I kvartsit från Sjögruvan förekomma andalusit och antofyllit så nära tillsammans, att de ses i samma slipprov. Inom Orijärviområdet har Eskola[2] konstaterat, att dessa båda mineral icke uppträda tillsammans, i det att i stället cordierit bildas, en regel som förf.[3] funnit bekräftad i Bergslagen. I överensstämmelse härmed befinnes andalusiten i det antofyllitförande preparatet vara omgiven av ett tunt hölje av cordierit.

Den kemiska sammansättningen på de ifrågavarande bergarterna framgår av omstående av prof. K. A. Vesterberg utförda analyser.

Nr VII är kvartsit från Persgruvan (rutan E 12 å tavl. 5, bild III). Mineralsammansättning: antofyllit, cordierit, kvarts, något magnetit, små zirkoner samt små ortitliknande stavar, i likhet med zirkonerna omgivna av starka pleokroitiska gårdar (gula i cordierit, grönbruna i antofyllit). Någon förklaring till den höga halten av $P_2O_5$ har ej erhållits vid den mikroskopiska undersökningen.

[1] De accessoriska beståndsdelarna turmalin och ortit hava dock hittills ej iakttagits i kvartsit vid något sulfidmalmsfält.
[2] Geol. Komm. Finl., Bull. nr 44.
[3] S. G. U., ser. C, nr 275, s. 264.

Nr VIII är från Waldemarsdelen av Källfallsgruvan (gaveln av orten *e* å tavl. 4). Mineralsammansättning: cordierit, antofyllit (undantagsvis kloritiserad), föga biotit, litet magnetit och ortit.

En mycket anmärkningsvärd varietet av dessa bergarter anstår vid det stickspår, som från Lerklockans järnvägsstation vid Övre Skärsjön går mot NO i riktning mot gruvan Lerklockan. Den är jämförelsevis grovkornig, har ljus kvarts, föga antofyllit och ingen cordierit. I stället ses ett mycket oregelbundet ådernät, med maskor om än några mm, än några cm diameter, av svart ortit. Ortitens optiska egenskaper äro alldeles desamma som i cerfyndigheten vid Bastnäs. I ett slipprov har tillsammans med ortiten iakttagits några små, men fullt säkert bestämbara korn av det mycket sällsynta cersilikatet törnebohmit, som först träffats vid Bastnäs (s. 58). Ortiten är sammanvuxen med törnebohmiten på ett sätt som antyder, att den möjligen partiellt förträngt densamma.

Under det att nu anförda »kvartsitiska» bergartstyper med cordierit och antofyllit åtföljda Källfallstypens malmer, hava fyndigheterna av Myrbackstyp andra följeslagare, i vilka almandingranat är den mest karaktäristiska beståndsdelen (jfr fig. 42—44, s. 70—72). Dessa bergarter föra sålunda mera FeO i förhållande till

| | VII | VIII |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | 73.76 | 66.32 |
| $Al_2O_3$ | 7.29 | 9.92 |
| $Fe_2O_3$ | 3.08 | 0.46 |
| FeO | 6.15 | 8.99 |
| MnO | 0.04 | 0.02 |
| MgO | 7.83 | 12.16 |
| CaO | 0.39 | 0.58 |
| $Na_2O$ | 0.53 | 0.34 |
| $K_2O$ | 0.25 | 0.24 |
| $TiO_2$ | spår | spår |
| $P_2O_5$ | 0.26 | 0.07 |
| $H_2O$ | 1.09 | 1.09 |
| | 100.67 | 100.19 |

MgO än de till Källfallstypen bundna. I motsats till de senare förekomma de ej uti större glimmerskifferområden, utan övergå — mest genom cordieritfria, glimmerskiffriga övergångsled — snabbt i omgivande leptit. Mellanformer till Källfallstypens bergarter förekomma.

Dessa vid vissa malmtyper knutna, egendomliga bergartsvarieteter hava icke givits någon särskild beteckning å den geologiska översiktskartan, utan ha sammanslagits med glimmerskiffern. På sina ställen, t. ex. inom Hans Urbanssonsfältet, hava de på grund av sin ringa utbredning icke ens kunnat skiljas från leptiten. Exempel på deras geologiska uppträdande giva de i större skalor upprättade tavl. 3, 4, 5, 6 och 7 samt detaljbeskrivningarna över Källfalls- och Myrbackstypens malmfyndigheter.

*Förhållandet mellan leptit och glimmerskiffer.* De väl blottade hällarna på Holmsjöns södra strand erbjuda, i synnerhet vid lågvatten, goda tillfällen att studera förhållandet mellan smala glimmerskifferstrimmor och omgivande kvartsporfyriska leptit. Banden av glimmerskiffer äro där fåtaliga och så smala (blott ett par m breda), att de icke kunnat angivas på kartan. Mellan leptit och glimmerskiffer föreligger här en vanligen ett par dm bred, fullt kontinuerlig övergångszon, inom vilken kornstorleken växer, muskovit tillkommer och fältspaten småningom försvinner, så att leptiten övergår till en tämligen grov tvåglimrig skiffer. Någon cordierit har emellertid icke iakttagits i dessa smala glimmerskifferband.

Vid gränserna mellan de större glimmerskifferområdena och leptiten upprepas samma sak: en kontinuerlig övergång föreligger alltid, varvid först leptitens fältspat börjar träda tillbaka, medan kvarts och glimrar tilltaga, samtidigt som kornstorleken mestadels växer något och den ökade glimmerhalten framkallar en starkare skiffrighet; först ett stycke in i den fältspatfria glimmerskiffern möter man cordierit, varvid kornstorleken på kvarts och glimmer åter befinnes vara mindre.

Övergångszonens bredd växlar betydligt. Vid Gamla Kopparverket torde icke 10 m skilja normal leptit och cordieritglimmerskiffer, men på andra ställen är motsvarande avstånd större. Vid Nedre Skärsjöns västligaste vik föreligger en egenartad och ovanligt bred övergångszon (över 150 m bred). Den icke cordieritförande, möjligen delvis ännu fältspathaltiga övergångsbergarten för där talrika, mestadels skarpt begränsade, än kantiga, än rundade inneslutningar av nästan rent vit kalileptit, vilken bättre än omgivande glimmerskiffriga bergart motstått vittringen. Dessa resistenta inneslutningar nå från ett par cm till mera än 1 m i längd, och ligga än glest, än så tätt tillsammans, att hällytorna äro alldeles knöliga. Medan somliga inneslutningar hava rundad form, så att bergarten liknar ett konglomerat, kan man i andra fall alldeles tydligt se, att de uppkommit genom sönderbrytning av lagerliknande leptitpartier. I mycket mindre skala återfinnas i viss mån analoga gränsförhållanden vid det leptitband, vilket vid Skräppbo uppträder inne i ett glimmerskifferområde.

De nu skildrade kontaktförhållandena gälla kalileptit, dels kvartsporfyrisk, dels jämnkornig. Att likartade övergångar föreligga även vid de skiktade plagioklasleptiterna framgår därav, att vid två malmfyndigheter (Stubbgruvan och Skogsgruvan nr 2) anstår grov, muskovitförande och särdeles kvartsrik, starkt skiffrig oligoklasleptit, som just torde representera ett mellanstadium mellan den ordinära plagioklasleptiten och cordieritglimmerskiffern.

Sedan det mycket snart visat sig praktiskt ogenomförbart att vid rekognosceringen skilja på glimmerskiffer med eller utan cordierit, uppgjordes kartan tavl. 1 så, att glimmerskifferbeteckningen fick omfatta även de cordieritfria varieteterna, så snart skiffrighet, kornstorlek och glimmerhalt angåvo, att de saknade fältspat. Karteringen kontrollerades i detta avseende med åtskilliga mikroskopiska undersökningar under arbetets gång. För »glimmerskiffrig leptit» har särskilt tecken ej använts annat än inom de områden, där bergarten har någon större utbredning.

Undersökningsresultatet visar, att glimmerskiffern icke är någon till sin kemiska sammansättning oförändrad bergart, utan en omvandlingsprodukt av leptiten. Negativa bevis härför äro frånvaron av bestämda gränser mellan de båda bergarterna, av växellagring, o. s. v. Positiva sådana ligga i den kontinuerliga övergången, där alkaliernas och kalkens bortförande och ersättande med MgO och FeO kan avläsas i olika etapper. Vidare kan anföras den ej ovanliga, och lokalt t. o. m. rikliga halten av turmalin, som ådagalägger att substans tillförts bergarten utifrån,[1] ävensom de mycket påtagliga bevis för betydande substansförflyttningar, som givas av andalusitens och cordieritens ovan skildrade gångformiga uppträdande. Också kan hänvisas till, att denna förklaring förut visats vara den riktiga för de likartade bergarter, som åtfölja sulfidmalmer. I samband med diskussionen om malmbildningen skola ännu några argument anföras.

Man får vid undersökningen i fält det intrycket, att omvandlingen skett i samband med tektoniska rörelser. Sålunda synas de smala glimmerskifferbanden vid Holmsjön markera presszoner i leptiten. Även den nyss skildrade sönderbokningen i övergångszonen vid Nedre Skärsjön synes bäst förklaras genom antagandet, att veckning och omvandling pågingo samtidigt. Denna och andra härmed sammanhängande frågor behandlas närmare i kapitlet om malmfyndigheternas uppkomst.

I kalileptiterna hava på några ställen iakttagits företeelser, som möjligen äro att betrakta som de första yttringarna av glimmerskiffervandlingen. Inom den jämnkorniga kalileptiten mellan Skärsjöarna ses icke sällan oregelbundna, mestadels icke mera än en eller annan dm långa fläckar och »trasor» av biotit med talrika, några mm stora kvartskorn. Relationerna mellan dessa aggregat och den omgivande normala leptitmassan antyda, att det är fråga om nybildningar och icke om någon av tillfälligheter framkallad gruppering av ursprungliga strökorn. Antagandet, att denna företeelse står i samband med glimmerskifferbildningen, stöder sig på petrografiska likheter med övergångsstadierna, samt på dess utbredning huvudsakligen inom några hundra m från gränsen mot glimmerskiffer.

*Turmalinförande kvartsgångar i glimmerskiffer.* I anslutning till glimmerskiffern kunna lämpligen beskrivas vissa turmalinförande kvartsgångar, som uppträda i cordierit- eller andalusitförande glimmerskiffer och synas stå i ett visst samband med de omvandlingar, vilka lett till leptitens förändring till glimmerskiffer.

Gångarnas huvudbeståndsdelar äro alltid kvarts och svart turmalin. I några fall uppträder även litet fältspat och på ett ställe andalusit. Att döma av färgen torde turmalinen vara något järnrikare än den som före-

[1] Jfr även, vad i det följande anföres om sambandet mellan omvandlingarna och turmalinförande gångar.

kommer i själva glimmerskiffern. I ett slipprov av ordinär tjocklek äro dess absorptionsfärger: $\omega$ gråblå, ibland med någon dragning åt olivbrunt, och $\varepsilon$ svagt rosa; zonalstruktur är ej ovanlig.

Vid Bastnäs förekommer i andalusitglimmerskiffern en knappt centimetertjock, mycket turmalinrik kvartsgång, som visar tydlig stänglighet parallellt med den omgivande bergartens. Några likartade men bredare gångar ses inom Kärrgruvans utmål. Uti den östra delen av Klockfältet äro kvarts-turmalin-gångar mera allmänna än annorstädes i Riddarhyttetrakten. De flesta äro under 10 cm i bredd och bestå till omkring hälften av turmalin, resten är kvarts. De båda mineralen äro delvis poikilitiskt sammanvuxna. Gångarna gå parallellt med glimmerskifferns skiffrighet och bandning, samt visa ibland lika tydligt som den nyssnämnda gången vid Bastnäs, att de deltagit i de tektoniska rörelser, vilka bestämt bergartens struktur. Utom dessa gångar finnas några större sådana, mestadels med relativt högre kvartshalt. Den största har brutits på kvarts. Den ligger inom Östra Klockgruvans utmål, något SO om dess mitt. Bredden synes ha varit närmare 2 m. Kvartsen är mjölkvit. Turmalinen, som är samlad inom vissa partier av gången, är utbildad i prismor om mestadels 0.5 till 1.5 cm i längd. Vidare finnes muskovit, i allmänhet i småfjälliga aggregat, samt finkristallina aggregat av gulaktig fältspat. Mikroskopisk undersökning visar, att den senare är en av nybildad sericit starkt grumlad albitisk plagioklas med minst 88 % Ab. Dess struktur bär vittne om mekaniska påverkningar, möjligen delvis utlösta genom omkristallisation.

Vid Sjögruvan finnas några kvartsgångar med grova knippen av en i stuff svartgrå turmalin. I närheten finnas andalusitförande kvartsgångar. Sådana hava även iakttagits mellan Gamla och Nya Bastnäsfältet.

En av traktens egendomligaste turmalinförekomster ligger i Västra Sofiagruvans utmål. Den kan betecknas såsom ett kvartsitiskt och turmalinrikt band i glimmerskiffern, med strimmor av gångkvarts. Mikroskopisk undersökning visar utom turmalinen och kvartsen även andalusit, som av allt att döma är av samma ålder som turmalinen. Strukturellt liknar bergarten den ovan beskrivna kvarts-turmalin-gångtypen från Klockfältet. I detta sammanhang kan även erinras om associationen mellan dessa båda mineral i de malmförande kvartsitiska bergarterna. I Persgruvans kvartsit finnas turmalinrika kvartskörtlar, likartade med glimmerskifferns.

De sist anförda turmalinförekomsterna ådagalägga på tydligaste sätt, att ett intimt samband förefinnes mellan de rent gångformiga kvarts-turmalin-aggregaten och de omvandlingar, som lett till bildningen av glimmerskiffern. Den redan förut framhållna omständigheten, att gångarna ifråga visa en deformation likartad med glimmerskifferns, tyder på, att de icke kunna stå i något samband med traktens serarkäiska granit, som är yngre än denna deformation. Annars äro, såsom i ett senare kapitel skall skildras, de med denna granit förbundna pegmatiterna ibland turmalinförande. En viss turmalinhalt är dock ett så vanligt drag i pegmatiter och jämförliga fraktioner av granitmagmor, att ett sammanträffande inom så nära grannskap, som här är fallet, av två till åldern vida skilda grupper av dylika bildningar icke är något förvånansvärt.[1] De nu skildrade turmalinförande gångarna torde i stället stå i samband med traktens äldsta granitgrupp, urgraniterna.

## Kalksten och dolomit

Karbonatbergarter spela icke någon kvantitativt framträdande roll i Riddarhyttetraktens leptitformation. Flertalet förekomster äro i större eller mindre utsträckning omvandlade till malmförande skarn, och komma därför att närmare omnämnas i samband med detaljbeskrivningarna av malmfyndigheterna. De viktigaste äro följande: Skilåfältet, Herrgruvestrecket, Gamla och Nya Bastnäsfältet, Storgruvefältet, Stålklockan. Anmärkningsvärd är en liten isolerad förekomst N om Lindgruvtjärn,[2] där kalkstenen synes ligga direkt omgiven av den kvartsporfyriska leptiten, under det att den annars har jämnkornig leptit eller glimmerskiffer till sidosten.

Bergarten är mestadels en medelgrov, mer eller mindre dolomitisk kalksten. Mycket vanlig är ofikalcitisk utbildning, d. v. s. kalkstenen innehåller talrika, oftast serpentiniserade korn av kondrodit eller olivin (fig. 16).

[1] Man jämföre t. ex. den översikt av några ur paragenetisk synpunkt likartade mineral samt turmalin i det lappländska urberget, som förf. för några år sedan givit (G.F.F. 41: 53).

[2] Å tavl. 1 har endast kalkbrottets kontur kunnat angivas, då förekomsten är alltför liten för att bergartsbeteckning skulle kunnat utsättas.

I dessa silikat har den förut såsom karbonat i dolomitspaten ingående magnesian koncentrerats, varigenom den återstående karbonatmassan fått karaktären av ren kalkspat. Någon tydlig skiktning har ingenstädes iakttagits i själva kalkstensmassan, däremot ses ibland tunna inlagringar av andra bergarter, t. ex. av biotitskiffer i de små kalkstensförekomsterna mellan Storgruve- och Klockfältet.



*A. Hj. Olsson foto*

Fig. 16. Ofikalcitisk kalksten, Stålklockan. Nat. storl. Serpentinpseudomorfoser efter kondrodit (?) i dolomitisk kalksten. [*Ophicalcite, Stålklockan. Nat. size. Serpentine pseudomorphs after chondrodite (?) in dolomitic limestone.*]

## Leptitformationens uppkomst och metamorfos

De resultat, som undersökningen av Riddarhytteområdets leptitformation givit, stå i fullkomlig överensstämmelse med den allmänna uppfattningen, att den mellansvenska leptitformationen är suprakrustal, d. v. s. väsentligen uppbyggd av bergarter bildade på jordytan. Såsom i allmänhet är fallet, möta även här nästan enbart bergarter, som till sin sammansättning överensstämma med eruptiver; differentierade sediment äro sällsynta.

Den kvartsporfyriska kalileptiten torde vara en metamorfoserad lavabergart. Den jämna fördelningen av dess strökorn gör det nämligen osannolikt, att den är en tuff eller en detritusbildning. Av dess ursprungliga strukturelement äro för närvarande endast strökornen mer eller mindre väl bevarade, grundmassan åter har alltigenom en sekundär, granoblastisk struktur. Det låter sig därför icke avgöra, huruvida den ursprungligen varit glasig, finkristallin, sfärolitisk, eller möjligen granofyrartad. Det finnes dock starka skäl att antaga, det sistnämnda struktur icke förekommit, då en sådan bör kunna spåras även i en omkristalliserad massa av denna karaktär. Att det är fråga om en ytbergart, sålunda en lavabergart i egentlig mening, framgår av vad som kan slutas angående strukturtypen. En intrusivbergart måste nämligen, därest den uppträder i sådana massor som den ifrågavarande leptiten, stelna med en relativt grovkornig grundmassa eller

med granofyrartad struktur. Som nämnt, synes emellertid här intetdera ha varit fallet. Även strökornens karaktärer motsvara förhållandena i en ytbergart. Bergartens hela utbildning överensstämmer med en metamorfoserad lavabergarts, på samma sätt som förut anförts om andra kvartsporfyriska leptiter i Bergslagen. Sannolikt utgör leptiten ifråga en serie av talrika skilda bäddar.

Den jämnkorniga kalileptiten kan på grund av sin ofta förekommande skiktning, frånvaron av regelbundet fördelade strökorn, m. m., icke betraktas såsom någon lavabergart. I stället angiva dessa drag jämte den kemiska likheten med den kvartsporfyriska kalileptiten en mycket sannolik tolkning av denna bergart: den torde vara bildad genom avlagringar av fint asktuffmaterial i samband med eruptionerna av de lavabergarter, som nu föreligga i form av den kvartsporfyriska leptiten. Denna tolkning giver en naturlig förklaring på den utbredda, men stundom genom betydande mäktigheter saknade skiktningen, på kvartsströkornens mycket sporadiska förekomst och på den utpräglade kemiska överensstämmelsen med lavabergarten.

Vad de båda typerna av plagioklasleptit beträffar, så synes den porfyriska, biotitrika typen vara att tyda såsom en stelningsbergart, sålunda en eruptivbergart i egentlig bemärkelse. Huruvida den, i likhet med den kvartsporfyriska, är en verklig ytbergart, eller om den representerar intrusioner på relativt ringa djup i den vulkaniska komplexen, kan svårligen avgöras, då bergartens nuvarande karaktärer icke utesluta, det grundmassan ursprungligen varit relativt grovkornig. Det förstnämnda alternativet synes dock på det hela taget mest sannolikt.

Det ligger naturligtvis nära till hands att tyda den skiktade plagioklasleptiten såsom en tuffogen motsvarighet till den porfyriska. Förhållandet är dock här ingalunda så klart som beträffande kalileptiterna, ty den kemiska karaktären är ej alldeles likartad. Bl. a. saknar den skiktade plagioklasleptiten mestadels den porfyriska formens tämligen konstanta halt av kalifältspat. Ehuru den sålunda icke kan direkt sättas i samband med den förmodade lavabergarten, synes det dock mycket möjligt, att även denna form av skiktad leptit är av tuffogent ursprung.

Det har redan framhållits, att Riddarhyttetraktens glimmerskiffer utgör en omvandlingsprodukt av leptiterna. Dess uppkomst kommer även att diskuteras i anslutning till frågan om malmfyndigheternas bildningssätt. Möjligheten av, att även bergarter av ursprunglig lerskifferkaraktär ingå i glimmerskifferområdena, kan väl icke bestridas, men frånvaron av alla inlagringar av dylik bergart i de av leptiter sammansatta delarna av formationen gör dock ett sådant antagande mycket osannolikt.

Kalksten och dolomit utgöra därför de enda representanterna för »differentierade» sediment, d. v. s. sådana, vilkas bildning förutsätter en vittring av äldre bergarter. Samma förhållande gäller, som bekant, inom allra största delen av den mellansvenska leptitformationen. Sällsyntheten av differentierade sediment över huvud taget kan möjligen ha sin förklaring i frånvaron av ett bindande växttäcke eller i andra förhållanden, som motverka kemisk vittring.[1]) Exempel på dylika områden i nutiden giva de trakter, där yngre vulkaniska komplexer vittra under arida klimatförhållanden. Det kan synas, som om en dylik förklaring ej vore tillämplig på leptitformationen, eftersom dock karbonatbergarter uppträda där. Emellertid kan man mycket väl tänka sig en viss utlakning av kalkhalten i berggrunden och samlandet av de sålunda bildade lösningarna i bassänger, utan att därför nödvändigtvis även förefunnits de nödiga förutsättningarna för en slamning av kvarts- och lermaterial ur den återstående bergartsmassan. Bortsett från en procentuellt sett kanske föga betydande minskning i kalkhalten bör denna sålunda i kemiskt hänseende visa en i huvudsak oförändrad eruptivsammansättning. Den stundom framförda tanken, att leptitformationens kalkstenar äro ett slags termalbildningar, kan möjligen i dylik modifierad form komma att visa sig äga tillämpning.[2]) En annan möjlighet, som icke bör lämnas helt ur sikte, är den, att leptitformationens vulkaniska bergarter kanske väsentligen bildats under vatten. Under sådana omständigheter är frånvaron av vittringsprodukter helt naturlig.

Dessa möjliga förklaringar till kalkstenarnas uppträdande i den vulkaniska leptitformationen anföras här endast för att framhäva, hurusom detta drag i formationens byggnad ingalunda kräver några »antiaktualistiska» hypoteser.

[1]) Jfr Chamberlin och Salisbury, Geology, II, s. 139.

[2]) Däremot kunna de kända exemplen på betydande kalksinteravlagringar icke anföras som bevis för att en del av magmans kalciumhalt omedelbart når dagen i form av termallösningar. I Yellowstone Park, där dylika avlagringar nå betydande dimensioner, är det alldeles uppenbart att kalkhalten utlösts ur en på djupet anstående äldre kalksten av sedimentärt ursprung.

I detta sammanhang torde även några sidor av leptitformationens kemiska karaktär böra framhållas, då denna karaktär spelat en viktig roll i diskussionen om samma formations uppkomst. Den kemiska karaktären hos den mellansvenska leptitformationen har varit föremål för omfattande undersökningar, framförallt av H. E. Johansson.[1] Denne har bl. a. betonat den markerade uppdelningen i å ena sidan utpräglat saliska bergarter (leptiter), å den andra mera femiska (amfiboliter), varjämte den förra gruppen uppvisar en djupgående differentiation i extrema kali- och natronbergarter. Denna av Johansson uppställda bild torde dock böra något modifieras. Bl. a. synes en betydande del av amfiboliterna icke vara att hänföra till leptitformationen, utan utgöra intrusioner i samband med urgraniterna. En annan viktig förändring ligger däruti, att leptitbergarter med mindre extremt förhållande mellan alkalierna nog kvantitativt spela en större roll, än vad som framgår av Johanssons sammanställning av de år 1906 tillgängliga analyserna. Huvudpunkterna i Johanssons framställning av leptiternas kemiska karaktärer äro dock orubbade.[2]

Inom Riddarhytteområdet föreligga inga egentligen extrema typer. Alldeles såsom fallet är t. ex. i Falutrakten,[3] utgöra de mest utbredda kemiska typerna fullkomliga motsvarigheter till ordinära yngre ytbergarter (jfr ovan). Leptiternas kemiska karaktärer giva sålunda ingen anledning att draga i tvivelsmål riktigheten av den väsentligen på deras strukturella egenskaper byggda uppfattningen, att de utgöra en suprakrustal, övervägande vulkanisk komplex.

Beträffande den strukturella metamorfosen av leptitformationen hava undersökningarna vid Riddarhyttan givit samma resultat som förut annorstädes, nämligen att den är en djup »kontaktmetamorfos» av regional utbredning, en regional plutonmetamorfos enligt Eskolas lämpliga termförslag, och att den ägt rum under den epok, då formationen veckades och urgraniterna intruderades i densamma. Även den kemiska metamorfosen, som inom Riddarhyttetrakten spelat en stor roll, torde hava försiggått under samma tid. Då emellertid denna metamorfos även innefattat bildningen av flera av de viktigaste malmtyperna, behandlas den i sin helhet i samband med dessa.

## Urgranit

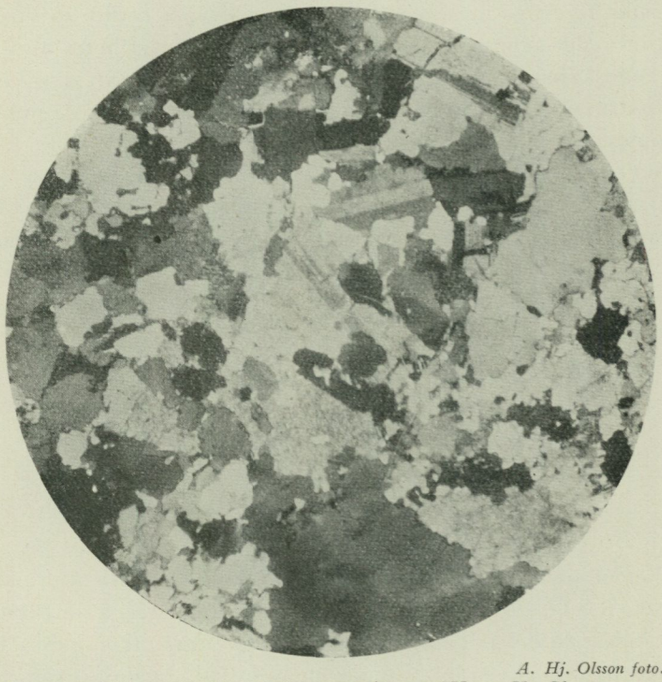
Inledningsvis har redan omnämnts, hurusom Riddarhytteområdets leptitformation utgör en del av ett betydande bälte, vilket i SO och Ö, i NV och N begränsas av urgraniter. Så som kartområdets gränser av flera skäl måst dragas, är det endast en del av kanten av sistnämnda urgranitkomplex, som faller inom detsamma. Övriga urgraniter i trakten hava dock studerats under mera översiktliga exkursioner.

Den urgranit, som är blottad SV om Gräsbergsgården, N om Gräsbergs Långgruva och NO om Finngruvan, är en på mörka mineral rik, utpräglat lineärt skiffrig bergart med mestadels röd fältspat. Den mikroskopiska undersökningen visar en något pertitisk mikroklin, oligoklas ($Ab_{80}An_{20}$), kvarts, hornblände, biotit, samt accessoriskt titanit, magnetit, apatit, zirkon, epidotortit. Oligoklasen kommer i kvantitet endast obetydligt efter mikroklinpertiten. Hornbländet, som är bergartens viktigaste mörka beståndsdel, är kraftigt färgat och har mycket liten optisk axelvinkel. Sannolikt är det en noralit, d. v. s. en $CaO$-$FeO$-$R_2O_3$-amfibol med något $Na_2O$. Bergarten har en typisk omkristallisationsstruktur, med mycket långsträckta granuleringsaggregat. Ibland tillkommer en senare partiell krossning, som givit upphov till murbruksstruktur.

Vid Gräsbergs Änggruva synes urgranit av denna typ komma i omedelbar kontakt med leptitformationen. Längre österut däremot uppträder mellan dylik urgranit å ena sidan och säkert identifierbar leptitformation å den andra en zon av en vit, leptitliknande eller lokalt kvartsitliknande bergart, sammansatt av albitfältspat och kvarts jämte litet glimmer samt regelbundet zirkon, rutil och svartbruna pigmentfläckar. Kornstorleken på fältspat och kvarts är från 0.5 ned till 0.1 mm. I en häll i nordligaste delen av Stubbgruvans utmål ses dylik bergart med skarpa gränser å ömse sidor omgiva ett band av antofyllitförande glimmerskiffer med en rand av kvartsig magnetit. Iakttagelserna i fält ävensom läget i förhållande till malmhorisonten giva anledning

[1] G.F.F. 28: 516.
[2] Jfr Sundius' sammanställning i G.F.F. 43: 587, fig. 3.
[3] S.G.U., ser. C, nr 275.

tolka den ifrågavarande bergarten såsom en natronaplitisk randzon till urgraniten. En bekräftelse på denna tydning ger en gråvit, biotitspräcklig, tydligt urgranitisk bergart, som uppträder på ett ställe just i gränszonen, nämligen i en liten gruvöppning strax NO om den största gruvan (Långgruvan) i Gräsbergs Långgruvas utmål. Denna bergart består av albit (med minst 90 % Ab) i korn om 0.5—0.7 mm, kvarts, något biotit samt litet zirkon och rutil. Därjämte har iakttagits ett korn av ett i slipprov gulaktigt, starkt ljusbrytande mineral, omgivet av ett svartbrunt pigment. Sannolikt är detta något radioaktivt mineral,[1]) men icke zirkon, eftersom zirkonerna i denna bergart äro färglösa och sakna pigment. Pigmentet är tydligen detsamma, som iakttagits i den finkornigare albitbergarten. Då denna sålunda har alldeles samma sammansättning, även vad de karaktäristiska accessoriska beståndsdelarna beträffar, som den otvivelaktigt till sitt ursprung granitiska, ehuru nu gnejsigt utbildade bergarten från Gräsbergs Långgruva, ävensom samma struktur som denna, så



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 17. Albitgranit tillhörande urgraniterna. SV om V. Sågargruvan. Mikrofoto. med + nic., × 20. [*Albite granite, belonging to the older Archæan granites. SW of V. Sågargruvan. Nic.* +, × 20.]

innebär detta en bekräftelse på den fältgeologiska undersökningens intryck. I överensstämmelse härmed har kartbilden uppgjorts (tavl. 1).

Osäkert, är huruvida de spetsar av urgranitiska bergarter, som vid Haraldsjöns ände ses sticka in i leptitformationen, omedelbart sammanhänga med huvudmassivet i norr. Bergarten är rödlätt, mycket fattig på mörka mineral, relativt finkornig och starkt gnejsig. Av två mikroskopiskt undersökta prov befanns det ena hava en kvartsfattig granits sammansättning; den övervägande fältspaten är en albitoligoklas, mera underordnat finnes en pertitisk mikroklin. Det andra provet däremot är en kvartsfri fältspatsten, i vilken mikroklinen något överväger över plagioklasen. Båda proven innehålla litet klorit, samt zirkon, rutil, magnetit och samma pigmentomgivna, förmodligen radioaktiva mineral, som ovan omnämnts.

Norr om kartområdets östra del, t. ex. N om Övre Skärsjön, där urgranitens södra gräns framgår vid Övertjärn, c:a 0.5 km N om kartgränsen, har massivet icke någon till sammansättningen märkbart avvikande randzon. Däremot är kornstorleken lägre närmast gränsen. Urgraniten vid Övertjärn är ganska fattig på mörka

[1]) Man jämföre anhopningarna av järnoxidpigment kring zirkoner i vissa porfyrer (P. Geijer i Bull. Geol. Inst., Upsala, Vol. VIII, s. 209, och R. Grengg, Centralblatt für Mineralogie, etc., 1914, s. 518).

mineral. Bland fältspaterna överväger mikroklin över oligoklasalbit ($Ab_{89}An_{11}$). Ett prov från det mycket jordtäckta massivets mera centrala delar, c:a 2 km NO om Övertjärn, visar i huvudsak samma karaktär, dock är där plagioklasen ($Ab_{82}An_{18}$) något rikligare förhanden än mikroklinen. Relativt stora korn av omvandlad ortit ses på båda ställena.

En liten intrusion, som säkerligen tillhör urgraniten, uppträder SV om Västra Sågargruvans utmål (tavl. 1). Bergarten är gråvit, spräcklig av biotit, och liknar urgraniten från Gräsbergs Långgruva, men är något grövre än denna. Den består av ren albit (symmetrisk utsläckning = —19°), ofta med karaktäristisk tvillingbildning med avbrutna lameller, samt kvarts och något biotit. Accessoriskt finnas zirkon och rutil. Albitens kornstorlek är 1—3 mm. Bergarten torde i viss utsträckning hava ursprungliga strukturdrag bevarade (fig. 17).

Makroskopiskt ganska lik den nu beskrivna bergarten är urgraniten i det lilla massivet N om Haraldsjön, Ö om Laxbäcken. Den har emellertid icke alls den förras kemiska aplitkaraktär, utan har en plagioklas med endast c:a 85 % Ab. Av mörka mineral finnas endast kloritiska rester. Omkring 300 m VSV om denna urgranitförekomst uppträder invid en liten skarnmalmsfyndighet en vit, leptitliknande albitbergart, i vilken även urgranitapliternas vanliga accessorier zirkon och rutil ingå. Förekomsten har dock å kartan tavl. 1 sammanslagits med glimmerskiffern, emedan varken dess utbredning eller dess natur kunnat tillfredsställande fastställas. Möjligt är emellertid, att natronaplitiska bergarter äga större utbredning kring Laxbäckens mynning, än kartan nu visar.

Det är endast på ett fåtal ställen inom kartområdet, som gränserna mellan urgranitbergarter och leptitformationen äro blottade. De bästa blottningarna finnas vid Haraldsjöns nordöstra ände. Gränsen mot den biotitrika plagioklasleptiten är där skarp och tydlig.

Såsom förut nämnts, avbrytes leptitformationsbältet SO om Riddarhyttan av ett urgranitmassiv omkring Uttersberg och Krampen.[1] Graniten ifråga skjuter i form av uddar in i leptitformationen, som representeras av cordieritglimmerskiffer. Brottstycken av dylik skiffer med ovanligt grovkornig struktur anträffas här och var i urgraniten nära gränsen. Graniten består av vit fältspat, ljusgrå kvarts, litet biotit och muskovit. Fältspaten, som uppnår centimeterlängd och ibland är granulerad men ofta oskadad, har en sammansättning omkring $Ab_{90}An_{10}$, och är sålunda en ej alldeles ren albit. Kalifältspat har icke iakttagits i de prov, som förf. undersökt, och den relativt ringa glimmerhalten kan icke bidraga med någon mera väsentlig kalihalt. Graniten är sålunda en utpräglad natronbergart. Den genomsättes ibland av gångar av föga avvikande aplit, och av pegmatitiska gångar av röd fältspat och kvarts. Tyvärr har hittills icke funnits tillfälle till någon mera omfattande undersökning av denna märkliga urgranit, vars läge i förhållande till Riddarhytteområdet och dess natrongranitförekomster giver densamma ett ökat intresse.

I trakten av Skinnskatteberg[2] har urgranitens huvudmassa följande karaktär. Mellan ljusröda, 1 och till 2 cm stora granuleringsaggregat av en något pertitisk mikroklin ligger kvarts, plagioklas (80—85 % Ab), biotit och de vanliga accessorierna. Från leptitformationen i V skiljes denna urgranit av en några hundra meter bred randzon, som är finkornigare och har högre halt av albitfältspat (med minst 90 % Ab) än mikroklin. Skinnskattebergsgranitens huvudtyp återfinnes vidare norrut på leptitbältets östra sida till och förbi Norberg. Dess randfacies har dock delvis en annan karaktär än vid Skinnskatteberg.

Det här i flera, mer eller mindre utpräglade exempel skildrade uppträdandet av natronaplitiska differentiationsprodukter vid randen av urgranitmassiven eller såsom satellitintrusioner är ett drag, som äger motsvarighet inom flera andra urgranitområden.[3] Av ett särskilt intresse är den nyligen av Ivar Högbom[4] beskrivna albitgranofyr, som vid Nybergets gruvfält i Norrbärke uppträder på gränsen mellan leptitformationen och ett stort urgranitmassiv, vars normala bergart har ett intermediärt alkaliförhållande. Högbom har funnit skäl antaga, att albitgranofyren övergår i den normala urgraniten; gentemot leptiten visar den dels en otydlig, dels uppenbart intrusiv kontakt. Dessa förhållanden, jämte granofyrens kemiska karaktär, anser Högbom bäst förklaras så att granofyren uppkommit genom resorption av natronleptitmaterial i urgraniten. Ett annat alternativ, att granofyren skulle vara en djupare intrusiv ekvivalent till leptiterna, avvisas, närmast med hänsyn till övergången till urgraniten. De märkliga fakta, som framkommit i Högboms beskrivningar, hava för-

[1] Jfr fig. 6, s. 10.
[2] Jfr fig. 6, s. 10.
[3] Jfr N. Sundius, G.F.F. 43: 548.
[4] G.F.F. 42: 105.

anlett förf. till några exkursioner i trakten; dessutom har Högbom välvilligt ställt sitt material av slipprov till förfogande. Förf. har i likhet med Högbom funnit, att albitgranofyren sammanhänger med urgraniten. Bl. a. påträffades en mellanform, bestående av en icke granofyrisk albitgranit, mycket lik den ovan beskrivna bergarten från Västra Sågargruvan. Däremot har förf. ej kunnat finna någon anledning antaga, att granofyren är en resorptionsprodukt, utan synes den vara en normal differentiationsprodukt av urgranitmagman. Dess överensstämmelse med leptiterna kan likvisst, såsom Högbom också framhåller, icke endast bero på en tillfällighet. I stället synes den få uppfattas såsom ett viktigt bevis för en nära frändskap mellan leptiternas vulkaniska formation och urgraniternas intrusiva. Alternativet att granofyren skulle utgöra en djupform av leptiten kommer sålunda i viss mån igen. I detta sammanhang kan förtjäna omnämnas, att förf. iakttagit smärre granofyrgångar i leptit även vid Kärrgruvan, c:a 2 km S om Nybergsfältet. I dessa gångar ingår även något mikroklin, ehuru i vida mindre mängd än albiten. Granofyren för också litet ortit med påfallande god pleokroism.[1]

## Uralitgabbro och amfibolit

Grönstensintrusiv uppträda endast i helt ringa utsträckning inom Riddarhytteområdet. Bergart med ännu mer eller mindre tydligt skönjbar djupbergartsstruktur[2] representeras av ett mindre område NV om Korphyttefältet samt två något större, det ena beläget NV om herrgården, det andra mellan Holmsjön och Haraldsjön. I massivet NV om herrgården är bergarten delvis relativt fältspatrik, med en ännu redan för blotta ögat skönjbar intersertalstruktur. Beståndsdelarna äro en plagioklas — labrador med högst 54 % Ab — samt ett i slipprov mycket blekt blåaktigt hornblände, litet titanjärn och titanit (i leukoxenform) samt ytterst obetydligt biotit och kvarts. Plagioklasen, som visar tvillingbildning efter karlsbad-, albit- och periklinlagarna, bildar tavlor om intill 3 mm längd. Hornbländet, vilket säkerligen uralitiskt ersatt en ursprungligen förhandenvarande augit, växer in i plagioklasen, dock icke i större utsträckning än att bergartens intersertalstruktur ännu, såsom nämnt, tydligt framträder. Bergarten är en typisk *uralitgabbro*, om ock relativt finkornig. En del av massivet är dock fältspatfattigare och består huvudsakligen av hornblände, delvis i kortprismatiska, strökornsartat framträdande korn. Här torde ursprungligen en pyroxenit ha förelegat. De övriga massiven bestå av bergart lik den nu beskrivna uralitgabbron.

En annan grönstenstyp, som i motsats till den föregående är fullständigt omkristalliserad till *amfibolit*, uppträder flerstädes inom området, särskilt i dess nordvästligaste del, såsom gångar eller småmassiv. Bergarten för ofta glest inströdda, intill centimeterstora magnetitkristaller. Två mikroskopiskt undersökta prov, det ena från Holmsjöns södra strand, det andra från N om Gyllenhaalsgruvans utmål, visa i det allra närmaste samma karaktärer. Huvudbeståndsdelarna äro plagioklas (andesin med c:a 60 % Ab) och ett kraftigt färgat vanligt hornblände med måttlig optisk axelvinkel. Vidare finnes en ganska hög kvartshalt, litet biotit, samt magnetit, pyrit och påfallande rikligt apatit. Strukturen är granoblastisk med tydligt framträdande skiffrighet.

Angående grönstenarnas förhållande till övriga geologiska enheter i trakten är ej annat känt, än att båda typerna genomsätta leptitformationen och amfiboliten troligen även urgraniten. Skäl finnas för att antaga ett visst samband mellan de två sistnämnda bergarterna, och det är troligt, att även uralitgabbron hör till samma grupp.

## Serarkäisk granit och pegmatit

*Granitens utbredning och kontaktförhållanden.* Riddarhytteområdets leptitformation avskäres i S av ett massiv av serarkäisk granit. Massivet, som i sin helhet är karterat å det geologiska kartbladet »Riddarhyttan»[3]

[1] Frisk ortit ses även någon gång i Nybergets natronleptit, och mer eller mindre omvandlad sådan i dess skarnmalmer.

[2] I äldre svenska geologiska arbeten gå dylika bergarter i allmänhet under benämningen diorit, ehuru denna term egentligen endast avser plagioklasbergarter med *primärt* hornblände, en i vårt urberg mera sällsynt typ.

[3] S. G. U., ser Aa, nr 46.

av år 1873 (skala 1:50000), är långsträckt i V—Ö med en längd av 11.5 km och en bredd av c:a 2 km (se fig. 6, s. 10). Den nu utförda detaljkarteringen av dess norra kant omfattar av längden 8 km; återstående 3.5 km fördela sig så, att utanför kartan falla i V c:a 0.5 och i Ö 3 km. Granitens gräns mot leptitformationen har, såsom framgår av kartan tavl. 1, ett i stort sett rakt förlopp, och visar icke något beroende av leptitbergarternas veckningstektonik, med undantag möjligen för trakten kring Lienshyttan, där den i någon mån ansluter sig till strykningen.

Gränsen är icke bestämd av någon senare förkastning.[1] Där den är väl blottad, såsom i kartområdets sydöstra hörn, visar den sig otvetydigt vara en ursprunglig eruptivkontakt. Den kvartsporfyriska leptit, som där i N begränsar graniten, är inom ett avstånd av c:a 100 m från kontakten tydligt kontaktmetamorfoserad, med grövre, mera skarpkristallin grundmassa än vanligt, samt utbildning av större biotitaggregat och framförallt av muskovit; även synes metamorfosen framkalla en viss inhomogenitet i smått. Under det att de pegmatitmassor, som på större avstånd från granitkontakten genombryta leptiten, visa skarpa gränser mot denna, förekommer det inom kontaktzonen ofta, att pegmatitiska och aplitiska gångar äro jämförelsevis vagt begränsade mot leptiten. I en ren häll 240 m Ö om Lindgruvtjärn kan man i detalj studera själva kontakten mellan graniten och leptit. Närmast densamma är leptiten rik på obestämt begränsade pegmatitådror, men denna blandning är så klart begränsad mot fullt typisk granit, att gränsen kan preciseras på någon centimeter när.

Anmärkningsvärt sällan anträffas brottstycken av leptitformationens bergarter i graniten. Större sådana ha Ö om Lien anträffats endast på två ställen; i båda fallen föreligga grupper av kantiga leptitstycken (tavl. 1). Otvivelaktigt är det på båda ställena mycket nära till själva kontakten. SO om Riddarhyttans järnvägsstation ha ett par fotslånga brottstycken iakttagits. SO om Rudtjärn innesluter graniten ett par större leptitpartier, och S om Liens västligaste del finnes strax S om kartans sydgräns en anhopning av glimmerskifferblock, som möjligen kan markera läget för ett större brottstycke. Med dessa undantag hava inga inneslutningar påträffats i graniten, ehuru flerstädes stora, utmärkt väl blottade hällmarker utbreda sig nära S om kontakten och tillåta en grundlig undersökning. Ännu mera påfallande är frånvaron av granitgångar i sidostenen. Med undantag för den (ej gångformiga) lilla intrusionen mellan järnvägsstationen och Kalltjärn har ingen granit anträffats utanför det stora massivet, endast pegmatit och med denna sammanhängande aplit.

*Granitens petrografiska och kemiska karaktärer.* Riddarhyttans granit tillhör den variant av de yngsta urbergsgraniterna, som Törnebohm benämnt Fällingsbrogranit. Den är en fullständigt massformig, medelkornig bergart med röd totalfärg. Den har en grov parallellepipedisk förklyftning, men antager gärna mera rundade ytformer, så att de kala bergen stundom erinra om granitbergarters ytformer i icke nedisade områden. Graniten är påfallande homogen både i mineralsammansättning och struktur. Den består av tämligen breda, mestadels 1 till 1.5 cm långa karlsbadertvillingar av röd kalifältspat, och mellan dem vit plagioklas, kvarts och något mörk glimmer. Mikroskopisk undersökning visar, att kalifältspaten är en något pertitisk mikroklin. Plagioklasen, som är starkt grumlad av nybildade små muskovitfjäll och något epidot, är påfallande natronrik, $Ab_{90}An_{10}$ (jfr nedan). I ett av de undersökta proven innesluta många plagioklaskorn ett optiskt enhetligt system av fläckar av en icke lamellerad kalifältspat. Graniten innehåller stundom större muskovittavlor, invuxna i plagioklasen. Kvartshalten är ganska låg. Biotiten är oftast omvandlad till klorit; litet epidot ingår gärna i kloritaggregaten. Magnetit, zirkon och apatit förekomma i ringa mängd, stundom även litet flusspat. Bergartens mikrostruktur är densamma som hos alla de serarkäiska graniter, vilka utmärkas av kalifältspatens utbildning i jämfört med övriga bergartsbeståndsdelar stora karlsbadertvillingar. Sålunda visar plagioklasen brett rektangulära snitt, som ofta sticka in i mikroklinen, och den i granulerade korn uppträdande kvartsen bildar en mellanmassa, som dock stundom synes ha korroderat mikroklinen. Myrmekit uppträder i ringa mängd.

Utom den nu beskrivna huvudtypen förekomma varieteter, som utmärka sig genom en något mindre kornstorlek, men i övrigt fullständigt överensstämma med den skildrade typen. Av allt att döma äro övergångarna fullt kontinuerliga. De mera finkorniga varieteterna äro praktiskt taget identiska med en annan i Bergslagen mycket utbredd typ av serarkäisk granit, till vilken höra massiven i Grängesbergstrakten[2] och V om Falun,[3] samt, närmare Riddarhyttan, huvudmassan av det stora massivet SO om Västanfors (se fig. 6, s. 10). Något olik huvudbergarten är den granit, som bildar en liten intrusion i leptiten c:a 0.5 km NNO om Lienshyttan.

[1] Jfr härom den topografiska översikten, s. 6.
[2] H. E. Johansson, G. F. F. 32:365.
[3] S. G. U., ser. C, nr 275.

Den är av blekare färg och har mindre starkt framträdande mikroklinkorn. Mikrostrukturen är mycket oregelbunden, men låter dock framträda en omisskännlig likhet med huvudtypen, med vilken bergarten i kemiskt-mineralogiskt hänseende är i det närmaste identisk.

Inom de delar av massivet, som falla utanför området för kartan tavl. 1, äro granitens karaktärer och variationer väsentligen desamma som inom kartområdet. Mikroklinkornens storlek uppgår ibland till 3 cm. Rent lokal utbredning har förmodligen en typ inom denna del av massivet, av vilken ett 1868 av V. Karlsson taget prov finnes i Sveriges geologiska undersöknings samlingar. Det är en bergart av den typiska Stockholmsgranitens kornstorlek, med rundade, c:a 2 cm stora, biotitfria fläckar, i vilkas mitt sitter ett titanitkorn. Bergarten är sålunda en fullständig motsvarighet till den »fläckgranit», som förut av förf. studerats inom Stockholm.[1]

*Granitens kemiska sammansättning.* På föranstaltande av F. R. Tegengren har å Sveriges geologiska undersöknings laboratorium analyserats ett av honom år 1907 vid landsvägen V om gården Berget taget prov av serarkäisk granit. Analysen utfördes av R. Mauzelius. Vid mikroskopisk undersökning har provet befunnits typiskt för bergarten ifråga, men förekomsten av några smärre epidotådror förrycker tydligen analysresultatet något.

Analys nr IX

| | % | Mol. prop. × 1000 | Norm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 72.03 | 1201 | Q | = 29.76 | | | |
| $Al_2O_3$ | 13.90 | 136 | Or | = 32.25 | F = 64.05 | | Sal = 94.52 |
| $Fe_2O_3$ | 1.25 | 8 | Ab | = 25.68 | | | |
| FeO | 1.28 | 18 | An | = 6.12 | | | |
| MnO | 0.04 | 1 | $Al_2O_3$ | = 0.71 | | | |
| MgO | 0.49 | 12 | $MgSiO_3$ | = 1.20 | P = 2.12 | | |
| CaO | 1.37 | 25 | $FeSiO_3$ | = 0.92 | | | |
| $Na_2O$ | 3.03 | 49 | Il | = 0.46 | M = 2.32 | | Fem = 4.78 |
| $K_2O$ | 5.48 | 58 | Mt | = 1.86 | | | |
| BaO | 0.06 | — | Ap | = 0.34 | A = 0.34 | | |
| $TiO_2$ | 0.25 | 3 | | | | | |
| $P_2O_5$ | 0.08 | 1 | | | | | |
| $H_2O$ | 0.73 | 41 | *Toscanos.* | | | | |
| | 99.99 | | | | | | |

Någon exakt beräkning av bergartens nuvarande mineralsammansättning är icke möjlig. Vad som i normen uppföres som $Al_2O_3$, $MgSiO_3$ och $FeSiO_3$, ingår i verkligheten i klorit. Icke ens plagioklasens sammansättning är den av analysberäkningen angivna. Enligt denna skulle nämligen fältspatförhållandet var $Or_{50.4}Ab_{40.0}An_{9.6}$, således med en plagioklas $Ab_{81}An_{19}$, under det att de optiska bestämningarna angiva minst 88 % Ab (ljusbrytningen alltid lägre än kvartsens, och symmetrisk utsläckning mätt intill 11°), vilket även stämmer överens med dylika bestämningar på andra prov av samma granit. Analysens siffra beror tydligen på förhandenvaron av den ovannämnda epidothalten, som, även om den tillhör graniten, dock måste representera en i någon mån missledande koncentration av Ca och Al.

*Pegmatitens utbredning och förekomstsätt.* Ehuru pegmatitgångar uppträda i stor myckenhet inom somliga områden i granitmassivets omedelbara närhet (tavl. 1 och fig. 6), ses inga sådana genomsätta själva graniten. I denna hava över huvud taget utom diabas ej iakttagits några andra gångar än en några dm bred aplitgång SO om Lindgruvtjärn. Mellan Rudtjärn och Lien förekomma i leptiten endast enstaka pegmatitgångar av ringa mäktighet, mestadels blott några dm. Detsamma är förhållandet även närmast Ö om Lien. En ganska betydande pegmatitgång har dock iakttagits Ö om Rödgruvefältets södra del, och varpen inom utmålet Röd-

[1] Bull. Geol. Inst. Uppsala, Vol. VIII, s. 190, och G. F. F. 35: 123.

gruvan nr 1 innehålla något pegmatit. SO om Kalltjärn finnas några mera betydande pegmatitgångar, men först i närheten av Kopparverket börjar ett massuppträdande av pegmatit, som utmärker hela trakten österut utöver kartans gräns. Anmärkningsvärt nog är frekvensen av pegmatitgångar snarast mindre närmast intill granitgränsen än på ett något större avstånd från denna.

Inom detta område utgöres den ojämförligt största delen av den blottade berggrunden av pegmatit, mestadels i branta, några meter höga hällar (jfr fig. 5, s. 8). Det framgår emellertid av den vanliga förekomsten av leptit eller glimmerskiffer i kanten av dessa hällar eller just i deras fot, att pegmatiten här liksom annorstädes visat stor motståndskraft mot erosionen, och därför höjer sig betydligt över omgivande berggrund. Man kan av dessa fakta också sluta sig därtill, att den jordtäckta berggrunden mellan pegmatithällarna alldeles övervägande utgöres av leptitformationens bergarter. Såsom framgår av en jämförelse mellan bergartsgränser och hällkonturer på tavl. 1, har denna uppfattning varit ledande vid kartans konstruerande. Bl. a. hava i ett par fall grupper av enbart pegmatithällar tolkats såsom svärmar av skilda gångar, ej som *en* större gång, eftersom en sådan borde hava bildat större sammanhängande hällar.

Pegmatitgångarna stå i allmänhet mer eller mindre brant. De väldiga dimensionerna exempelvis N om Lindgruvtjärn kunna således icke bero på förefintligheten av flackt liggande gångar. Gångarnas mäktighet är på det hela taget anmärkningsvärt stor. Så gott som undantagslöst äro de, inom det nu ifrågavarande området, tillräckligt stora för att kunna angivas å kartan tavl. 1 utan överdriven skala. Kartans återgivande av pegmatiternas konturer inom hällarna är således fullt exakt. De smalare gångar, som ovan omnämnts från västligare delar av kartområdet, förekomma ännu i trakten av kraftstationen, men upphöra fullständigt längre österut.

*Pegmatitens petrografiska karaktärer.* Riddarhytteområdets pegmatit är en grov muskovitpegmatit, bestående av vit eller blekröd mikroklinpertit, vit albit, ljus kvarts och muskovit. Biotit har icke iakttagits annat än vid ett litet gruvförsök Ö om Lindgruvtjärn,[1] där pegmatiten synes ha resorberat skarnsilikat. Molybdenglans förekommer i en tumstjock pegmatitgång i ett lokalt block av glimmerskiffer V om Stripafältet. Kiser finnas i en extremt kvartsig gång i Höjdgruvefältet (jfr nedan). Däremot hava några likaledes mycket kvartsrika smärre gångar VSV om Läckebo icke några ovanligare beståndsdelar att uppvisa.[2] Strukturen är i allmänhet grov, med fältspatindivid av flera decimeters längd, oftast skriftgranitiskt genomvuxna med kvarts. Stundom förekomma dock en viss separation, så att idiomorfa fältspater ligga i en kvartsmassa. Denna utbildning är dock ej tillräcklig för att tillåta ett praktiskt tillgodogörande av fältspat och kvarts. Vid den väg, som går mot ONO från kraftstationen, hava några försöksbrott anlagts, men utan framgång. Muskoviten i pegmatiterna förekommer huvudsakligen i karaktäristisk palmbladsliknande genomväxning med kvartsen, en i de mellansvenska serarkäiska pegmatiterna vanlig struktur, eller också i rosetter av ända till mera än fotslånga tavlor. Den grova pegmatiten övergår ofta till aplit. Å kartan har denna måst sammanslås med pegmatiten.

Till lycka för bergsbruksmöjligheterna vid Riddarhyttan är det endast med sina yttersta utposter, som pegmatitsvärmarna nå fram till de malmförande områdena. Utom de redan nämnda gångarna vid Rödgruvefältet, som hava normal karaktär, märkes en gång i Höjdgruvefältet, som är muskovitförande och mycket kvartsrik, samt för ej obetydligt av svavelkis och kopparkis i längs salbanden samlade kvartsmassor. Till samma grupp hör troligen även en 2 dm bred gång av fältspat, kvarts och något turmalin, som uppträder i leptit i en järnvägsskärning vid Riddarhytte herrgård.

*Fältspatisering av sidostenen vid pegmatitgångar.* Inom en del av pegmatitintrusionszonen i områdets sydöstra del, och särskilt inom ett bälte, som sträcker sig mot NO från Kopparverket, åtföljas pegmatitgångarna ofta av en intensiv omvandling av sidostenen, som här är en ordinär cordieritglimmerskiffer. Omvandlingen har karaktären av en »fältspatisering», i det att cordieriten försvinner och bergarten i stället blir rik på porfyroblastiska fältspater. Företeelsen studeras bäst i de väl blottade hällarna vid Kopparverket. Över dessa upprättade F. R. Tegengren år 1907 en detaljerad karta, av vilken det viktigaste partiet här återgives (fig. 18).[3]

Fältspatiseringen sträcker sig i allmänhet endast till några eller inemot tio meters avstånd från pegmatitens

[1] Att döma av Hisingers beskrivning (Minerographie, s. 67) är detta *Lindgruvan*.

[2] Andalusit har beskrivits av Flink (Arkiv f. Kemi, etc., VI, 21, s. 72) från ett pegmatitbrott vid Klinktjärn, Allmänningbo, ungefär 6 km SSV om Riddarhyttans järnvägsstation, och har av förf. anträffats vid Hultebo NO om kartområdet. Inom detsamma synes den dock saknas i pegmatitgångarna. I de båda anförda fallen genomsätter pegmatiten cordieritglimmerskiffer, och det är ej osannolikt, att andalusiten uppkommit genom resorption.

[3] Tegengren omnämnde även i korthet denna fältspatisering i ett föredrag å Geol. Föreningens i Stockholm möte den 7 maj 1908.

gräns, uppträder ej vid alla gångar inom det ifrågavarande bältet och ej heller regelbundet på båda sidor om samma gång. Omvandlingen är tämligen homogen inom den fältspatiserade zonen intill en gång, ej starkare närmast pegmatitkontakten och gradvis avtagande utåt. Den yttrar sig, såsom nämnt, i det massvisa uppträdandet av nybildad fältspat i den annars fältspatfria glimmerskiffern. Fältspaterna hava alltid rent vit färg. Mestadels äro de rundade eller runduddiga, men stundom visa de en tydlig tendens till idiomorf begränsning. Storleken växlar från mindre än 1 cm till omkring 4 cm, men vanligen utan snabb omväxling och alltid så, att varandra närliggande fältspater hava approximativt samma storlek (jfr fig. 19 och 20). Myc-

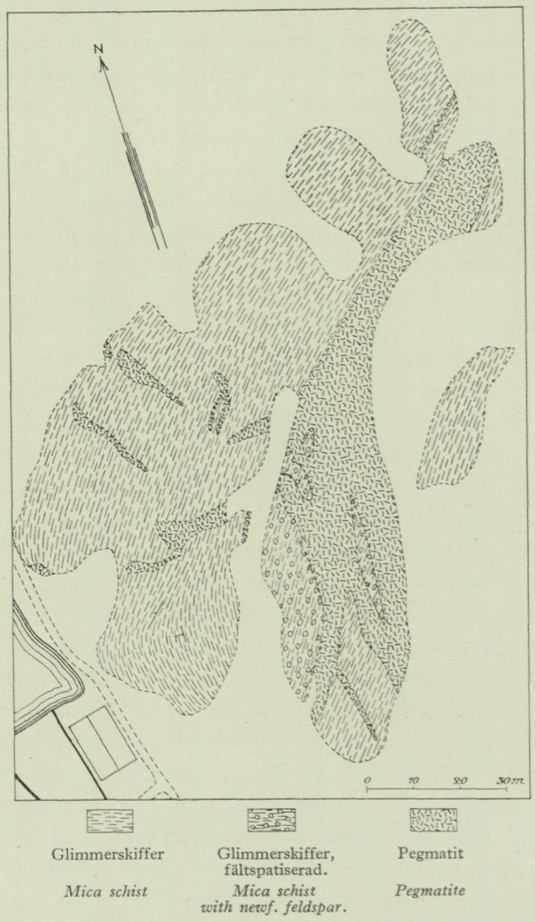
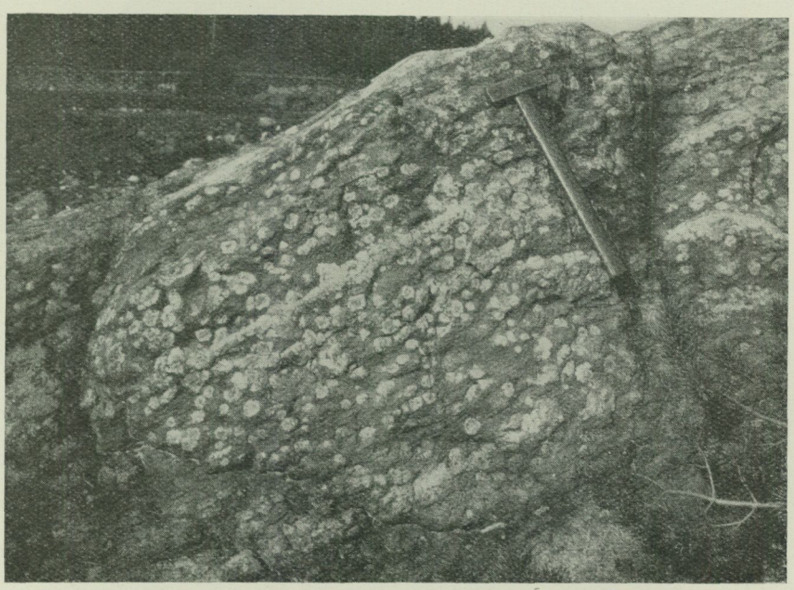



Fig. 18. Hällar vid Kopparverket, visande exempel på fältspatisering. Skala 1:1500. Efter en mätning av F. R. Tegengren. [*Outcrops at Kopparverket, showing »feldspathisation» of mica schist.*]

ket ofta ordna sig fältspaterna till sammanhängande kedjor, som mestadels följa glimmerskifferns skiffrighet (fig. 19), eller flyta de ihop till skiktliknande band om vanligen c:a 5 cm:s bredd. Undantagsvis är glimmerskiffern nära nog fullständigt ersatt av fältspat. Sålunda finnes Ö om Nedre Skärsjöns sydligaste vik ett block, som till hela sin massa består av dylik nybildad fältspat, utom vågiga parallella glimmerband om c:a 5 cm:s inbördes avstånd, vilka torde relikt markera den omvandlade glimmerskifferns skiffrighet. I fältspatrik glimmerskiffer ses också, synnerligast där fältspaten bildar kedjor och band, med dessa parallella ådror av pegmatit, vanligen av ungefär samma bredd. På ett ställe har i en nästan fullständigt fältspatvandlad glimmerskiffer, där endast små fläckar av den ursprungliga bergarten återstå mellan de nybildade fältspaterna, iakttagits »rosor» av verklig pegmatit, med kvarts och muskovitknippen, samt vagt begränsade små pegmatitsliror.

Mikroskopisk undersökning av fältspatiserad glimmerskiffer visar, att den nybildade fältspaten är dels mikroklin, dels albit. Dessa båda fältspater iakttagas i samma slipprov. I de undersökta proven ingår albit med i det allra närmaste samma mängd som mikroklinen. Utan mycket omfattande undersökning låter det sig dock ej avgöra, i vilken proportion de uppträda i den fältspatiserade bergarten i dess helhet. Utom kristallografiskt enhetliga »fläckar» av fältspat finnas sådana, som bestå av grupper av flera individ. I övrigt består bergarten av kvarts, muskovit och biotit. Fältspaterna äro oftast uppfyllda av poikilitiskt inströdda kvartskorn, stundom även av små glimmertavlor. Anmärkningsvärt nog äro dessa kvartskorn mindre än de, som ingå i den omgivande kvarts-glimmermassan, alldeles som i den normala glimmerskiffern är fallet med de i cordieriten inneslutna kvartskornen. Möjligen kan detta betyda, att fältspaten direkt ersatt cordierit, utan att samtidigt några andra väsentliga omflyttningar ägt rum i bergarten. Emellertid tillkommer i detta fall en tendens till bipyramidal form hos kvartsen, som ej iakttagits i den normala cordieritglimmerskiffern.

Den enda hittills kända förekomsten utanför Riddarhytteområdet av fältspatisering vid serarkäisk pegmatit



*P. Geijer foto.*

Fig. 19. Fältspatiserad glimmerskiffer, Kopparverket. [*New-formed feldspar in mica schist, Kopparverket.*]

är strax N om Västanfors, invid vägen till Norberg. En dagboksanteckning av Hj. Lundbohm (27/7 1892) och en av honom tagen stuff, som finnes i Sveriges geologiska undersöknings samlingar, fäste förf:s uppmärksamhet på denna lokal. Vid ett besök befanns det, att den fältspatiserade bergarten är en glimmerskiffer, och att även i övrigt fullkomlig överensstämmelse rådde med de här skildrade förhållandena vid Riddarhyttan.

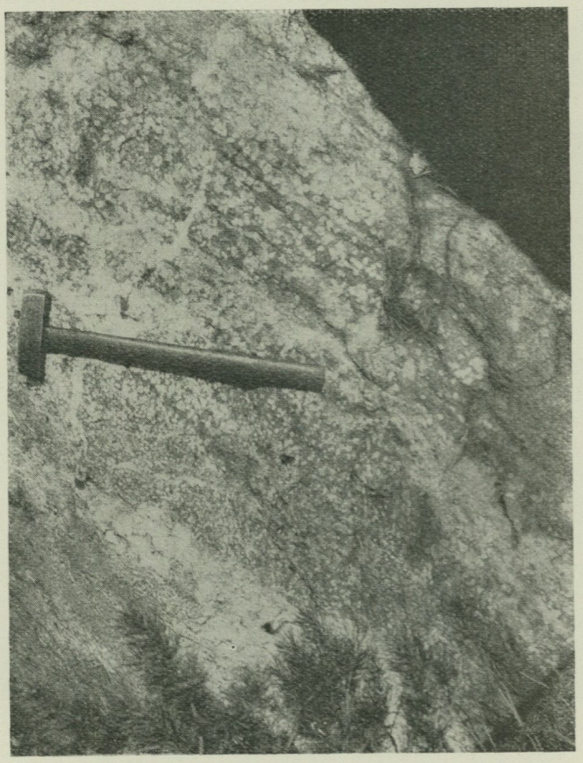
Den ifrågavarande fältspatiseringen är ett ovanligt klart och övertygande exempel, fullt jämförligt med Barrois' klassiska fall från Bretagne,[1] på att emanationer från en eruptivbergart kunna genom substanstillförsel leda till fältspatbildning i sidostenen. I det nu skildrade fallet är det påtagligt, att det är fråga om ett metasomatiskt substansutbyte, varvid från pegmatiten tillförts åtminstone alkalier. Huruvida även fältspaternas övriga beståndsdelar, aluminium och kiselsyra, ingått i de från pegmatiten avgivna lösningarna är däremot icke alldeles tydligt.

V. M. Goldschmidt har vid studiet av fältspatisering inom Stavangerområdet[2] kunnat uppvisa, att företeelsen där står i beroende av aluminiumöverskott i sedimentbergarterna, vilket reagerat med alkalina lös-

[1] Annales, Soc. geol. du Nord, VII, 1884—85, s. 14—15.

[2] Videnskabsselskabet i Kristiania, Skr. 1920. Math.-nat. Kl. No. 10.

ningar, som enligt Goldschmidt uppstått genom hydrolys av graniternas fältspater på grund av muskovitbildning. Å andra sidan har Sundius[1] i Åtvidabergstrakten studerat en fältspatisering, som icke haft något aluminiumöverskott till förutsättning, och som han därför på, som det synes, goda grunder, anser hava försiggått genom medverkan av fältspatlösningar. Förhållandena vid Riddarhyttans pegmatiter synas emellertid vara närmast jämförliga med fältspatiseringens uppträdande i Stavangerområdet. Nybildningen av fältspat uppträder nämligen endast i glimmerskiffer; där pegmatitgångarna gränsa mot leptit, ses ingen inverkan på sidostenen. Fältspatiseringen är sålunda här bunden till ett aluminiumöverskott i pegmatitens sidosten. Å andra sidan är glimmerskifferns aluminiumhalt, som på sin höjd uppgår till omkring 14 % (jfr de i ett



*P. Geijer foto.*

Fig. 20. Fältspatiserad glimmerskiffer, Kopparverket. [*Newformed feldspar in mica schist, Kopparverket.*]

föregående kapitel meddelade analyserna av glimmerskiffer), knappast tillräcklig för att förklara den mest intensiva formen av fältspatisering. Då det emellertid icke är uteslutet, att på dessa punkter några speciellt cordieritrika partier i glimmerskiffern förelegat, utgör denna omständighet intet bevis för, att de från pegmatiterna utgående lösningarna hållit aluminium i en mot fältspatformeln svarande proportion till alkalihalten. Uppträdandet av pegmatitiska sliror och »rosor» antyder dock, att även en viss halt av den normala pegmatitmagmans mineralmolekyler ingått i emanationerna.

Beträffande sättet för alkaliernas avskiljande ur magman giver Riddarhytteområdet icke någon bekräftelse på den av Goldschmidt antagna förklaringen, hydrolys av magmabergartens fältspater genom muskovitbildning. Bl. a. förutsätter den rikliga albitbildningen bildning av även natronrik glimmer. Muskovitens natronhalt är visserligen icke undersökt i föreliggande fall, men alla analyserade förekomster antyda, att natrium endast i relativt ringa mängd ingår i eruptivbergarternas glimrar. Det mycket intima sambandet mellan erup-

[1] S. G. U., ser. C, nr 306.

tivgången och fältspatiseringen gör det ovisst, om man är berättigad att i detta fall använda Goldschmidts resonnemang, att reaktionsförloppet med muskovitbildning av fältspat i magmabergarten men återbildning av fältspat i sidostenen kan förklaras genom den vida lägre temperatur, som förelegat i sidostenen.[1] Det förefaller i stället sannolikast, att de alkalihaltiga molekyler, som framkallat fältspatiseringen, i detta fall icke bildats så sent som Goldschmidts tolkning innebär, utan på ett mycket tidigare stadium i den serarkäiska eruptionssvitens utveckling. Senare hava de hört till de substanser, som vid den fortskridande differentiationen anrikats i pegmatitfraktionen.

*Serarkäiska intrusioner norr om Riddarhyttan.* Såsom redan anförts, träffas de nordligaste utposterna för de pegmatiter, som åtfölja den S om Riddarhyttan uppträdande serarkäiska graniten, inom Rödgruve- och Höjdgruvefälten. Emellertid finner man inom det karterade områdets nordligaste delar några utlöpare från en intrusionszon i norr. Enstaka muskovitförande pegmatitgångar av serarkäisk typ hava sålunda iakttagits, bl. a. vid Västra Björnbäcksgruvan, Ö om Haraldsjöns mellersta del, samt inom Gräsbergs Ånggruvas utmål. På sistnämnda ställe finnas också gångar av relativt finkornig serarkäisk granit. N om kartområdet visa de fåtaliga hällar, som finnas i skogstrakterna NO om Garptjärn, att den därstädes dominerande urgraniten ofta är genomvävd av gångar av serarkäisk granit tillhörande nyss anförda typ. Här föreligger sålunda en eruptivbreccia i stort, i påfallande motsats mot förhållandena vid granitmassivet i S. Skillnaden kan möjligen bero på olika djupa snitt i massiven. Vid Högforsgruvorna, N om kartområdets nordöstra hörn, finnas betydande intrusioner av nyssnämnda granittyp. Där uppträder också pegmatit i själva graniten.

*Förhållandet mellan graniten och pegmatiten.* Det har här utan närmare motivering talats om graniten och pegmatiten såsom samhöriga. Sambandet dem emellan framgår bäst, om man betraktar förhållandena inom större delar av Bergslagen, exempelvis med ledning av Törnebohms kartor. Redan grupperingen av yngre granitmassiv och pegmatit ådagalägger då de båda bergarternas samhörighet. Inom det nu undersökta området kring Riddarhyttan återfinnas samma anknytning. I övrigt hava där inga nya belägg för sambandet framkommit, utom en helt lokalt i ett par aplitiska gångar vid Lindgruvtjärn uppträdande strukturell likhet med graniten.

Den nu utförda karteringen utgör den första detaljundersökningen av ett av de pegmatitrika områden, som spela en så betydande roll inom vissa delar av Bergslagens urberg, synnerligast inom Västmanland. Törnebohm har på Bergslagskartan[2] angivit dessa områden såsom stora sammanhängande massiv av pegmatit. I beskrivningen[3] framhåller han, att de visserligen äro dåligt blottade, men att de flesta hällarna bestå av pegmatit. Törnebohm har sålunda utgått därifrån, att proportionen mellan bergarterna är densamma i de jordtäckta områdena som i hällarna. Med hänsyn till vad undersökningen vid Riddarhyttan visat, är det dock numera att anse såsom vida sannolikare, det de ifrågavarande jordtäckta områdena till största delen bestå av den äldre berggrundens bergarter. Detta intryck har förf. även fått vid arbeten inom flera dylika områden. I stället för verkliga massiv av pegmatit föreligga sålunda svärmar av betydande gångar av denna bergart. Pegmatitsvärmarna i Falutrakten[4] äro jämförliga med dessa, om ock kanske mestadels något glesare.

Törnebohm har ritat sin Bergslagskarta så, att graniten flerstädes ser ut att vara yngre än pegmatiten. Detta förhållande bortfaller emellertid, då man i stället för stora sammanhängande pegmatitmassiv sätter svärmar av gångar. Likväl är pegmatitintrusionernas gruppering anmärkningsvärd i flera fall, ej minst vid Riddarhyttan. Fördelningen där (tavl. 1 och fig. 6) skulle mycket enkelt förklaras genom antagandet att pegmatitgångarna intruderats i en starkt böjd zon, som delvis följde leptitformationens strykning, och att graniten sedan trängt upp på en spricklinje, som genomskär denna zon. Härigenom erhölles även en förklaring på frånvaron av pegmatitgångar i graniten. Ett dylikt antagande förutsätter emellertid, att pegmatitmagman avskilts från graniten redan innan denna börjat kristallisera, vilket strider emot vad man för närvarande känner angående de fysikaliskt-kemiska betingelserna för pegmatitdifferentiation. Frånvaron av pegmatitgångar i själva graniten har sin motsvarighet inom åtskilliga andra områden,[5] och beror sannolikt på temperatur-

[1] Anf. arbete, s. 120.
[2] Geol. Öfversiktskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag (särskilt bl. 4 och 5).
[3] Bl. 5, s. 28.
[4] Jfr S. G. U., ser. C, nr 275, tavl. 1.
[5] Se t. ex. S. G. U., ser. C, nr 283.

förhållandena under pegmatitintrusionen. Fördelningen av pegmatitgångarna omkring Riddarhyttans granit giver sålunda icke någon anledning antaga, att pegmatiterna tillkommit före graniten. I själva verket finnas ju också, såsom nämnt, pegmatitgångar i graniten vid Högforsgruvorna. I stort sett synas de serarkäiska pegmatitsvärmarna bilda huvar över granitbatoliternas toppkupoler.[1] Trakten omkring Falun visar bl. a. flera snitt av dylika svärmar, där graniten ej är blottad, men sannolikt anstår på större djup.[2]

# Diabas

Diabas uppträder endast inom kartområdets västligare del. Bergarten bildar där ett gångsystem med i huvudsak nord-sydlig riktning. Den östligaste utposten träffas inom Västra Björnbäcksgruvans utmål. Två gångar äro blottade vid Övre Svarttjärnsgruvan, men endast den ena är stor nog att kunna utsättas å kartan. Övriga diabashällar synas tillhöra tre stora gångar, sannolikt något förkastade vid Haraldsjön (jfr tavla 1). Den egendomliga krökning, som den ena gången gör NV om Bytjärn, framträder alldeles tydligt, icke blott i hällarnas lägen utan också i den med gångens strykningsriktning parallella bankningens förlopp. Med största sannolikhet har den lilla stocken av uralitgabbro varit orsaken till denna krökning hos den av diabasintrusionen följda spricklinjen.

Bergarten är en ordinär diabas, i gångarnas mittelparti medelgrov, närmast salbanden finkornigare, icke porfyrisk eller mandelförande.

Mikroskopisk undersökning visar, att huvudbeståndsdelarna äro plagioklas, pyroxen och olivinpseudomorfoser. Plagioklasen, som i de grövre varieteterna når en kornstorlek om 1 till 3 mm, är utbildad i den i diabaser vanliga tavelformen och visar tvillingbildning efter albit-, periklin- och karlsbadlagarna. Den är en labrador; homogena korn hava en sammansättning omkring $Ab_{50}An_{50}$, vid zonstruktur har iakttagits en kärna $Ab_{48}An_{52}$ och ett tunnare hölje upp till $Ab_{63}An_{37}$. Pyroxenen är en augit med i slipprov svagt rödaktig färg. Den uppträder i form av korn, inklämda mellan plagioklastavlorna, och bildar aldrig större, poikilitiska fält.

Olivinen är fullständigt pseudomorfoserad. Formen är dock i några fall så väl bevarad, att det är alldeles tydligt, att det ursprungliga mineralet verkligen varit olivin. De nybildade mineralen äro en serpentinart samt ljusgrön strålsten (aktinolit). Serpentinen är vanligast och i många fall den enda omvandlingsprodukten. Strålstenen bildar knippen av fina stänglar, mestadels blandade med serpentin. Anmärkningsvärt nog har ingen utskiljning av magnetit ägt rum vid serpentiniseringen, under det att detta skett i betydande skala vid omvandling av olivin i flera andra mellansvenska diabaser av samma typ. Serpentinen visar oftast enhetlig optisk orientering inom varje olivinpseudomorfos. Den har raka och fina genomgångar, parallella med en av olivinens begränsningsytor. Utsläckningen är parallell. Riktningen a står vinkelrätt mot genomgångarna. Orienteringen är sålunda densamma, som enligt Lacroix[3] föreligger hos *antigorit*. I Riddarhyttans diabas har antigoriten en ganska stark pleokroism, med a ljusgul, b = c blågrön. Ljus- och dubbelbrytning växla på ett mycket egendomligt sätt. Det enhetligt orienterade serpentinindividet är nämligen sammansatt av två skilda komponenter. Den ena av dessa, som vi kunna kalla A, skiljer sig från den andra (B) genom obetydligt svagare absorptionsfärger, tydligt lägre ljusbrytning och mycket högre dubbelbrytning. För ljusbrytningen hava inga absoluta mått kunnat erhållas. Dubbelbrytningen uppgår approximativt till högst 0.012 hos B men 0.032 hos A. Interferensfärgerna hos A äro sålunda nästan desamma som hos olivin, men ljusbrytningen och pleokroismen skilja den tydligt från detta mineral. Proportionen mellan A och B i pseudomorfoserna växlar, men alltid är deras fördelning sådan, som om B vore yngre och ersatte A. När B är underordnad, bildar den maskor på alldeles samma sätt som krysotilserpentin gör i olivin, och när den överväger, återstå av A endast isolerade fläckar. Fig. 21 återgiver ett fall av sistnämnda typ, där dock de linjer, från vilka

[1] Detta har beträffande pegmatiter i allmänhet redan framhållits av E. Bastin (Journ. Geology, 1910, s. 318), och med avseende på den nu ifrågavarande gruppen av N. Sundius (G. F. F. 43:579).

[2] S. G. U., ser. C, nr 275, tavl. 1.

[3] Nouv. Arch. Muséum, III, 6, s. 248 (Paris 1894).

förändringen av A till B utgått, ännu äro tydligt skönjbara. Genomgångarna gå utan förändring eller avlänkning genom båda mineralen, och den optiska orienteringen är, såsom nämnt, fullständigt densamma.

Den ifrågavarande omvandlingsprodukten av olivinen är tydligen alldeles densamma som det slag av antigorit, på vilket Brauns[1] velat överflytta termen villarsit. Senare har M. Weibull[2] skildrat samma företeelse från Väster-Silvbergs diabaser, vilka stå mycket nära den nu från Riddarhyttan beskrivna bergarten. Weibull uppgiver bl. a. även, att dubbelbrytningen kommer nära augitens, varav framgår, att det är fråga om den form, som ovan benämnts A. Vidare har han med kvalitativa kemiska prov ådagalagt, att det sannolikt föreligger en järnhaltig serpentin. Även ifråga om pseudomorfoserna från Riddarhyttan torde en dylik tolkning vara den enda möjliga. Om olivinens järnhalt ingått i den nybildade serpentinen, får den annars svårbegripliga frånvaron av magnetit eller andra järnmineral i pseudomorfoserna en naturlig förklaring. I detta sammanhang bör erinras om den av Uhlemann[3] och Quensel[4] m. fl. forskare framförda åsikten, att den som iddingsit beskrivna typen av olivinpseudomorfosen icke är något annat än järnrik antigorit. Det synes emellertid av vad som här anförts, som måste även den nu beskrivna antigoriten betecknas såsom järnrik. Skillnaden mellan denna »villarsit» och iddingsit torde därför ej bero på halten av järn, utan på järnets förekomstsätt. Då, så vitt förf. kunnat finna, alla kända förekomster av iddingsit äro i ytbergarter, torde därav betingade omständigheter vid omvandlingen hava bestämt järnets oxidationsgrad.

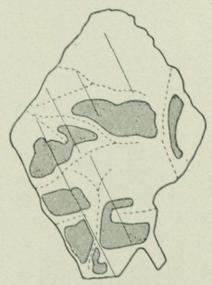


Fig. 21. Olivinpseudomorfos ur diabas, × 70. Grått betecknar serpentin A (se texten) och vitt serpentin B. [*Olivine pseudomorph in diabase, × 70. Gray is serpentine (antigorite) with low refraction but high birefringence, white is serpentine with higher refraction but low birefringence.*]

Ingen av de anförda författarna har påträffat någon motsvarighet till det ovan skildrade uppträdandet av två till ljus- och dubbelbrytning olika antigoritvarieteter. Dessas inbördes förhållande antyder sannolikheten av, att B är en omvandlingsprodukt av A. B:s högre ljusbrytning och något starkare färg göra det dock osannolikt, att denna omvandling bestått i en utlösning av järnhalten, såsom annars kunnat misstänkas. Inför omöjligheten att angripa problemet med kemiska arbetsmetoder måste förf. tills vidare avstå från att söka giva en förklaring.

De övriga, mera underordnade beståndsdelarna i Riddarhyttans diabas äro titanjärn, apatit, biotit, kvarts och kalifältspat. Titanjärnet uppträder ofta i de för detta mineral egendomliga bisarra formerna. Kvarts och kalifältspat i granofyrisk genomväxning ses någon enstaka gång, såsom små, mellan plagioklastavlor instängda fläckar.

Av det anförda framgår, att diabasen vid Riddarhyttan tillhör den typ, som Törnebohm benämnt Åsbydiabas.

# Tektonik

*Inledning.* Riddarhyttetraktens tektonik domineras fullständigt av den veckning, i vilken deltagit leptitformationen, urgraniten, och med all sannolikhet även grönstenarna. Samtliga områdets malmtyper visa deformation genom samma veckning, varför en kännedom om dennas karaktär är nödvändig för en förståelse av malmkropparnas nuvarande skapnad. I samband med veckning synes inom området åtminstone *en* betydande förkastning hava uppkommit, vilken dock blivit i hög grad beslöjad genom senare metamorfos. Yngre än veckningen äro den serarkäiska graniten (med pegmatit) samt diabasen. Dessa bergarters intrusion har i stället stått i samband med sprickbildningar.

*Yngre förkastningar* spela på det hela taget endast en obetydlig roll inom området. Utom de krosszoner, vilka omnämnts i den topografiska översikten och som ej framträda i bergartsfördelningen, märkas några smärre väl markerade förkastningar i Höjdgruve- och Myrbacksfälten, samt en mera betydande sådan mellan de båda

[1] Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 40, 1888, s. 466.
[2] Basiska eruptiver inom Västra Silfbergsfältet. Lunds Univ. Årsskrift, 1897.
[3] Tscherm. M. P. M., 28 (1909), s. 441.
[4] Bull. Geol. Inst. Uppsala, vol. XI, s. 262.

Bastnäsfälten. Då dessa förkastningar komma att beskrivas i specialbeskrivningarna över gruvfälten, skall i det följande endast *veckningstektoniken* behandlas.

*Skiktning, bankning och skiffrighet.* Vid tolkningen av veckningstektoniken erbjuda kvartsrandmalmerna, särskilt Blåkullatypen, den bästa utgångspunkten. Deras fina skiktning ger tillfällen till iakttagelser över deformationens verkningar i detalj, och de långa »strecken» utgöra de bästa stratigrafiska ledhorisonterna inom området. Deras värde i sistnämnda hänseende är så mycket större, som kontakterna mellan leptit och glim-

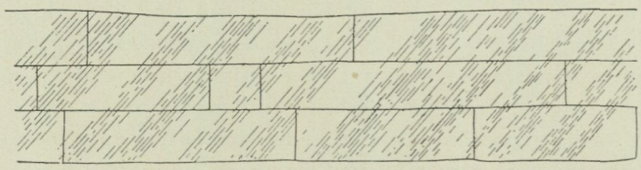


Fig. 22. Schematisk bild av horisontell bankning i leptit, Bäckegruvan. C:a $^1/_{25}$. Snedstreckningen angiver veckaxelstupningen. [*Jointing in leptite, Bäckegruvan. C:a* $^1/_{25}$.]

merskiffer endast i viss grad kunna tillmätas en liknande betydelse, i det att glimmerskiffern, såsom redan visats, är en omvandlingsbergart, vars gränser ej kunna förutsättas alltid gå parallellt med leptitformationens stratigrafiska byggnad. Även de kvartsrandmalmerna åtföljande leptiterna, både kalibergarten och plagioklasbergarten, äro ofta väl skiktade. De porfyriska leptiterna däremot sakna fullständigt skiktning, och i glimmerskiffern är sådan åtminstone ej regel. Bankningen giver vissa hållpunkter, men är vid komplicerad veckning ej alltid parallell med skiktningen. Ofta finnes också en av skiktningen uppenbart oberoende, nästan horisontell bankning (jfr fig. 22 och 50).

I allmänhet synes emellertid den planparallella skiffrigheten kunna användas som indikator på lagerställningen, åtminstone i större skala. Fall av diskordant skiffrighet hava visserligen iakttagits vid Nedre Skär-

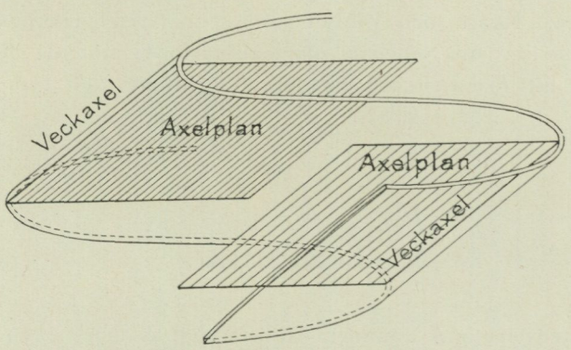



Fig. 23. Stereogram illustrerande betydelsen av termerna axelplan och veckaxel. [*Stereogram to illustrate the meaning of the terms axial plane (axelplan) and fold axis (veckaxel).*]

sjöns västra del, men synas vara endast lokala företeelser. Icke ens i omböjningarna plägar någon skiktningen övertvärande skiffrighet kunna urskiljas. Större omböjningar i glimmerskiffern visa i detta avseende ganska odeciderade förhållanden, och den lineära skiffrigheten framträder delvis starkare än den planparallella. I leptiten är skiffrigheten mestadels mycket svagt utbildad, och i omböjningarna, exempelvis inom det blodstensförande strecket i Korphyttefältet, är ingen tydligt diskordant skiffrighet synlig. Ej heller den fjälliga blodstenen visar någon tydlig dylik. Man kan därför utan risk för felaktiga slutledningar räkna med skiffrigheten såsom motsvarande skiktningen, då det gäller att utreda de större dragen i veckningstektoniken. I de starkt sammanpressade veck, varom här är fråga, måste nämligen axelplanens av skiffrigheten markerade sidostupning vara i det närmaste parallell med skiktningens. Till erinring om innebörden av termerna veckaxel

och axelplan är i närstående fig. 23 angivet ett skikt, böjt i en synklinal (närmast) och en antiklinal, och med de båda veckens axelplan och parallellt lutande veckaxlar angivna. Sammanveckningen är dock i detta fall ej alls så intensiv som fallet i allmänhet varit i Riddarhyttans leptitformation, såsom nedan skall beskrivas.

*Veckform, veckaxelställning och lineärstruktur.* Studerar man ett vertikalsnitt inom ett av Blåkullatypens streck av kvartsrandig blodsten, växellagrande med leptit, såsom den i fig. 24 återgivna skärpningsväggen, så finner man att skiktserien är mycket starkt sammanpressad, så att skänklarna i varje veck äro i det närmaste parallella med varandra (isoklinala veck). De olika veckens axelplan äro inbördes parallella, vertikalstående.

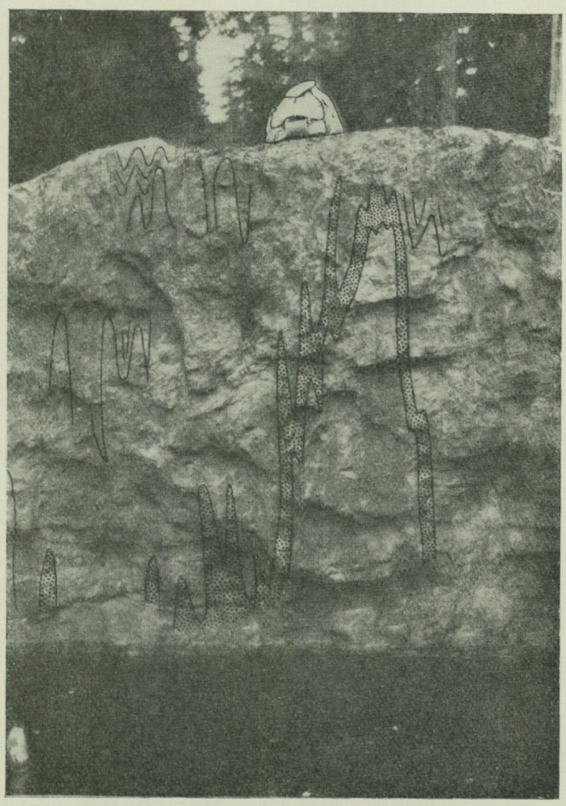


Fig. 24. Veckning i kvartsrandig blodsten med leptitinlagringar. Vägg i delvis vattenfylld gruvöppning, Nygruvan, Gamla Bastnäsfältet. Ett större leptitskikt är prickat, i övrigt är lagerställningen angiven, där den kunnat urskiljas. [*Folding in quartz-banded hematite ore, Nygruvan, Gamla Bastnäs. A leptite layer is stippled.*]

Veckningen är, såsom vanligen är fallet vid stark sammanpressning, av den art som stundom betecknas såsom sammansatt,[1] varmed menas, att på de större veckens skänklar finnas smärre veck av högre ordning, med axelplanen i det närmaste parallella med de större, på dessa återigen mindre veck, o. s. v. En dylik veckning skulle, därest veckaxlarna voro horisontella, resultera uti, att ett horisontalsnitt visade de olika lagrens utgående såsom parallella, flera gånger upprepade band. I stället finner man emellertid här, liksom i allmänhet inom urberget, det förhållande, som fig. 25 schematiskt angiver. Detta beror därpå, att veckaxlarna ej ligga horisontellt, utan intaga en t. o. m. tämligen brant lutande ställning. Veckningen i blodstenszonen karaktäriseras sålunda av sammansatta, brant stående, isoklinala veck, med tämligen brant (mestadels c:a 60°) lutande veckaxlar. Otvivelaktigt har även leptitformationen i övrigt inom området en likartad tektonisk byggnad,

[1] C. R. Van Hise, Principles of North American pre-Cambrian geology, (U. S. Geol. Survey, 16. Ann. Rep., I).

om också veckningen inom mera homogena bergarter ej blivit så komplicerat sammansatt som i det skildrade fallet. Talrika iakttagelser bekräfta, att så är fallet, ehuru tektoniken mestadels icke är så lätt att dechiffrera över större sträckor som inom blodstensstrecken. Vecken äro dock säkerligen delvis lutande, ej upprätta såsom i det anförda exemplet.

Parallellt med veckaxlarna går fältstupningen hos enskilda geologiska enheter, t. ex. malmkroppar, och den

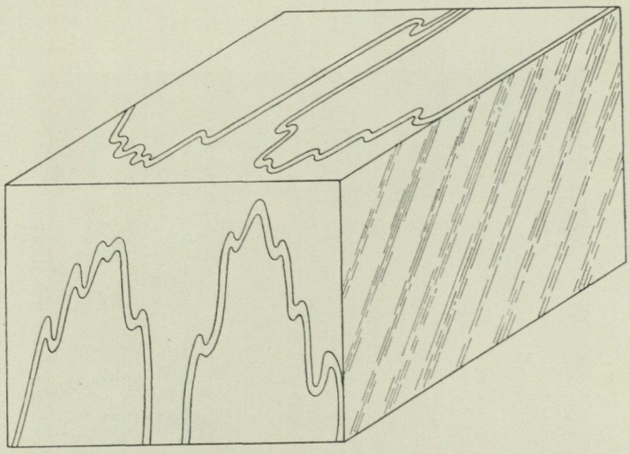


Fig. 25. Stereogram, illustrerande ett lagers utseende i olika snitt vid den inom Riddarhyttans blodstenszoner rådande tektoniken. Streckningen på det vertikala längdsnittet angiver »fältstupningsvalkigheten». [*Stereogram to illustrate the folding of the quartz-banded ore. On one side appears the striation which indicates the pitch.*]

ofta iakttagna lineära parallellstrukturen. I leptiterna tager denna lineärstruktur sig mestadels formen av en stänglig förklyftning (fig. 26), eller av lineär utdragning av vissa strukturelement, t. ex. biotitaggregat, utan att massan i övrigt visar något inflytande av dylik deformation. Den utbildning av glimmerfria, stängligt



*P. Geijer foto.*

Fig. 26. Stänglig förklyftning i leptit, Sofiafältet. [»*Linear*» *jointing in leptite, Sofia field.*]

anordnade partier i den jämnkorniga kalileptiten, som redan beskrivits, är också ett vackert exempel på lineär parallellstruktur. I glimmerskiffern plägar lineärstrukturen ännu oftare framträda tydligt.

De här skildrade veckningsföreteelserna återfinnas med samma allmänna karaktär i malmfyndigheter tillhörande områdets samtliga typer. Veckningen har dock ingalunda alltid tagit formen av en sådan finskrynk-

ling som i blodstenszonerna. Förklaringen härtill är säkert densamma, som ovan anförts beträffande bergarterna: en relativt homogen malm deformeras icke så lätt som en skiktad komplex av kvartsrandmalmens karaktär. Malmfyndigheterna visa även något av de mäktighetsförskjutningar, en dylik veckning kan framkalla, med förtjockningar vid omböjningarna och någon utvalsning på veckskänklarna. Veckaxlarnas uppresta läge tager sig i malmkropparnas form uttryck i *fältstupningen*, som är parallell med veckaxlarna och lineärstrukturen. I den mån fältstupningen endast bestämmes av veckaxlarnas ställning, kan den sägas vara intet annat än sidostupningen i omböjningarna (jfr det veckade lagret i ovanstående fig. 23). Så snart malmkroppen icke deformerats homogent, får förefintligheten av en fältstupning en större betydelse. Därest genom veckningen mäktighetsförskjutningar uppkommit, såsom angives i närstående fig. 27, bilden t. v., så ligga nämligen de förtjockade resp. förtunnade partiernas längdaxlar i fältstupningsriktningen. En sådan deformation framträder flerstädes i Riddarhyttans kvartsrandmalmer, men mäktighetsförskjutningarna hava mestadels varit jämförelsevis obetydliga.[1] Ehuru fältstupningen angiver tryckminimets riktning, sålunda den riktning, i vilken deformationen tenderat att förlänga malmen, är den resulterande sträckningen föga avsevärd. Det

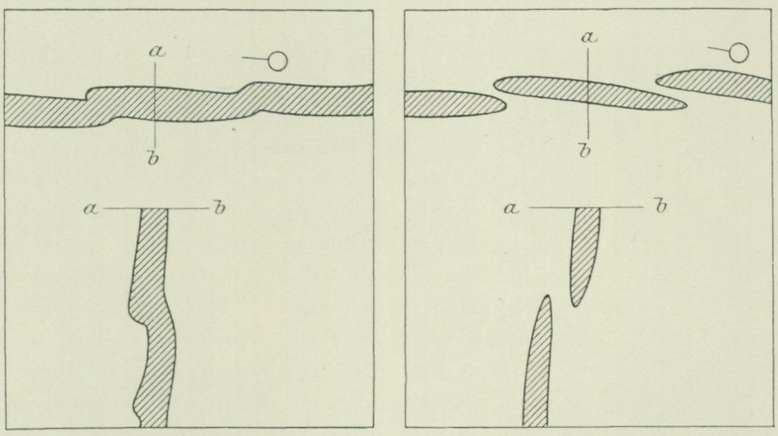



Fig. 27. Horisontalsnitt (överst) och tvärsnitt, visande malmkroppars utseende vid olika grader av mäktighetsförskjutningar genom veckning. Jfr texten. [*Horizontal plans (above) and cross sections, showing different stages of deformation of ore bodies by folding.*]

är därför ingalunda nödvändigt, att en på detta sätt deformerad malmkropp skall ha sin största längdutsträckning i fältstupningens riktning. I stället är det en tillfällighet om så är förhållandet. Det är emellertid ej ovanligt, att inflytandet av malmens ursprungliga form underskattas, så att man tager för avgjort, att malmkroppens längdaxel skall sammanfalla med den av lineärstruktur (ofta kallad »bergväxten») och veckaxlar angivna fältstupningsriktningen. Malmkroppens ursprungliga form kan i stället framkalla vad man, på grund av dess alldeles lokala karaktär, lämpligen kan beteckna såsom »falsk fältstupning». Fall av dylik äro vid Riddarhyttan konstaterade i Stora Stripa (s. 116 och fig. 58) och Källfallet (s. 83 och fig. 47).

Därest deformationen efter nyss angivna linjer går längre, kan malmkroppen uppdelas i ett antal skilda, »stjärt om stjärt» belägna kolvar. Dessas längdaxlar komma givetvis att i de flesta fall sammanfalla med fältstupningsriktningen (fig. 27, bilden t. h.). Sådan deformation synes vid Riddarhyttan illustreras av en eller annan förekomst av skarnmalm i kalksten, men är föga utpräglad. Annorstädes i Bergslagen kan den, som bekant, nå en mycket påfallande utbildning.

För fullständighetens skull må här påpekas även en annan, icke vid Riddarhyttan representerad typ av deformation. Även utan starkare sammanveckning kan en malmkropp genom uppkomsten av ett utpräglat

[1] Förmodligen är det denna företeelse, som i Cronstedts allmänna karaktäristik av Riddarhyttans malmfyndigheter (Mineralgeschichte, s. 25) avses med orden: »Man hat auch bemerkt, dass bey Veränderungen des Fallens die Gänge verdrückt und ihre Erze mehr verdrängt werden, Mächtigkeit und Fündigkeit aber mit wiederhergestellter Richtung wieder erlangen; da dieses in grössern Teufen geschieht, zo verhindern die Schwächen der Erzadern oft, ihnen weit genug nachzugehen.»

tryckminimum uppdelas i skilda malmlinjaler, som ligga ordnade bakom varandra, ej stjärt om stjärt (fig. 28). Också i detta fall sammanfaller de genom uppdelning uppkomna skilda malmkropparnas största längdutsträckning med lineärstrukturens riktning.

Veckaxlarna och lineärstrukturen visa mestadels en relativt brant stupning, 40° till 70°. Går man från områdets sydvästra delar mot NO, finner man stupningen alltid riktad mot S eller SV, och ett minimum på stupningsvinkeln i trakten av Skärsjöarna, särskilt kring Övre Skärsjöns södra del, där värdena mestadels variera mellan 30° och 45°. Vidare mot NO stiger stupningen åter, tills den blir vertikal inom en zon, som går från Älggruveutmålets norra del genom Nygruveutmålets södra och vidare genom Margitgruvan till Storgruvan (jfr tavl. 1). Inom denna zon, som sålunda sträcker sig i det närmaste vinkelrätt över leptitformationens allmänna strykning, är stupningen dock något vacklande; man ser t. ex. i en liten häll i utmålet Nygruvan både veckaxlar, som stupa brant mot SV och sådana, som stupa brant mot NO. På andra sidan om denna zon stupa veckaxlar och lineärstrukturer mot NO. Övergången från sydvästlig till nordostlig stupning sker sålunda genom ett vertikalläge.

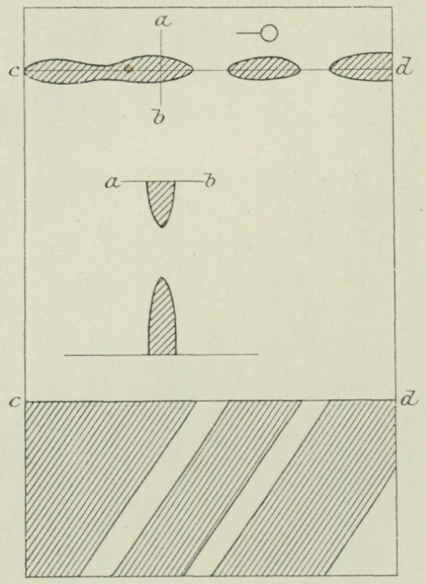



Fig 28. Horisontalsnitt (överst) samt vertikala tvär- och längdsnitt av malmkroppar vid visst slag av deformation. Jfr texten. [*Horizontal plan and vertical sections of ore bodies illustrating a certain type of deformation.*]

*Områdets stratigrafiska och tektoniska byggnad.* Leptitformationens veckning är tydligen sammansatt av två moment, längsveckningen och tvärveckningen. Den förra har framkallat den brant uppresta lagerställningen, den senares inflytande framträder i lutningen hos den förras veckaxlar. Utan att tills vidare ingå på förhållandet mellan dessa båda veckningar, skola vi nu se huru de yttra sig i bergarternas fördelning inom Riddarhytteområdet. Även därvid erbjuder blodstenen av Blåkullatypen den bästa utgångspunkten. Inom Korphyttefältet framträder det särdeles tydligt, att blodstensstrecket där bildar en mot SV fältstupande synklinal (tavl. 1 och 3).[1] Samma byggnad som blodstensstrecket visar hela det leptitbälte, i vilket strecket ingår. Till detsamma kan även räknas det leptitparti, som ligger NV om Korphyttefältet, ty mellanliggande strimma av omvandlingsbergarter (å tavl. 1 sammanslagna med cordieritglimmerskiffern) saknar stratigrafisk betydelse. Synklinalen är i stort sett »flatbottnad», men har en djup köl, som fortsätter till Bastnäs, under det att resten av densamma upphör redan vid Korphyttefältets östra ände, på grund av den sydvästliga fältstupningen. Mot SV kan samma synklinal följas till Rödgruvefallet vid Liens nordöstra hörn. Denna synklinals byggnad är dock påfallande ensidig. Blodstenslagret, det säkraste ledlagret, framträder ingenstädes i båda skänklarna. I den sydvästra delen finnes blodsten i NV (Blåkulla), men icke i den sydöstra skänkeln. Synklinalens bredd är dock här så stor i förhållande till blodstensstreckets strykningslängd, att det ej är osannolikt, att det utkilat på djupet. Vid Bastnäs åter är en sådan möjlighet knappt att räkna med. Synklinalen är där endast en monoklinal, den nordvästra skänkeln saknas helt. Om också leptitens försvinnande skulle kunna förklaras genom möjligheten av en glimmerskifferomvandling (en dock i detta fall ej sannolik eventualitet), så kvarstår blodstensnivåns försvinnande som lika oförklarat.

Förklaringen till synklinalens ensidighet måste i stället sökas i något slags förkastning, som framgått nära synklinalens axelplan och i det närmaste parallellt med detta. Det kan dock ej vara fråga om en efter veckningens- och metamorfosprocessernas avslutning uppkommen, relativt ung förkastning, ty en sådan skulle genast kunna identifieras såsom sådan. I stället talar allt för att förklaringen till den skildrade ensidigheten, vilken också framträder i vissa drag i kalkstenarnas uppträdande, är att söka i en redan på ett relativt tidigt stadium av veckningen uppkommen veckförkastning, som sedan maskerats genom de mycket omfattande metasomatiska och strukturella förändringar, vilka ägt rum i leptitformationens bergarter. Det är emellertid ej nog med att denna tolkning innebär en fullt tillfredsställande förklaring av de stratigrafiska och tektoniska

[1] Vid Bjursjöns strand finnes dock en utmärkt tydlig, men av allt att döma helt lokal veckaxelstupning mot NO.

egendomligheterna, utan det föreligger också, just på den väg, där denna förkastning skulle gå fram, en bildning, som svårligen kan förklaras annat än genom antagandet av en dylik brottlinje. Det är den nästan sammanhängande zon av malmer, som sträcker sig från Rödgruvefältet genom Hans Urbanssonsfältets södra del,

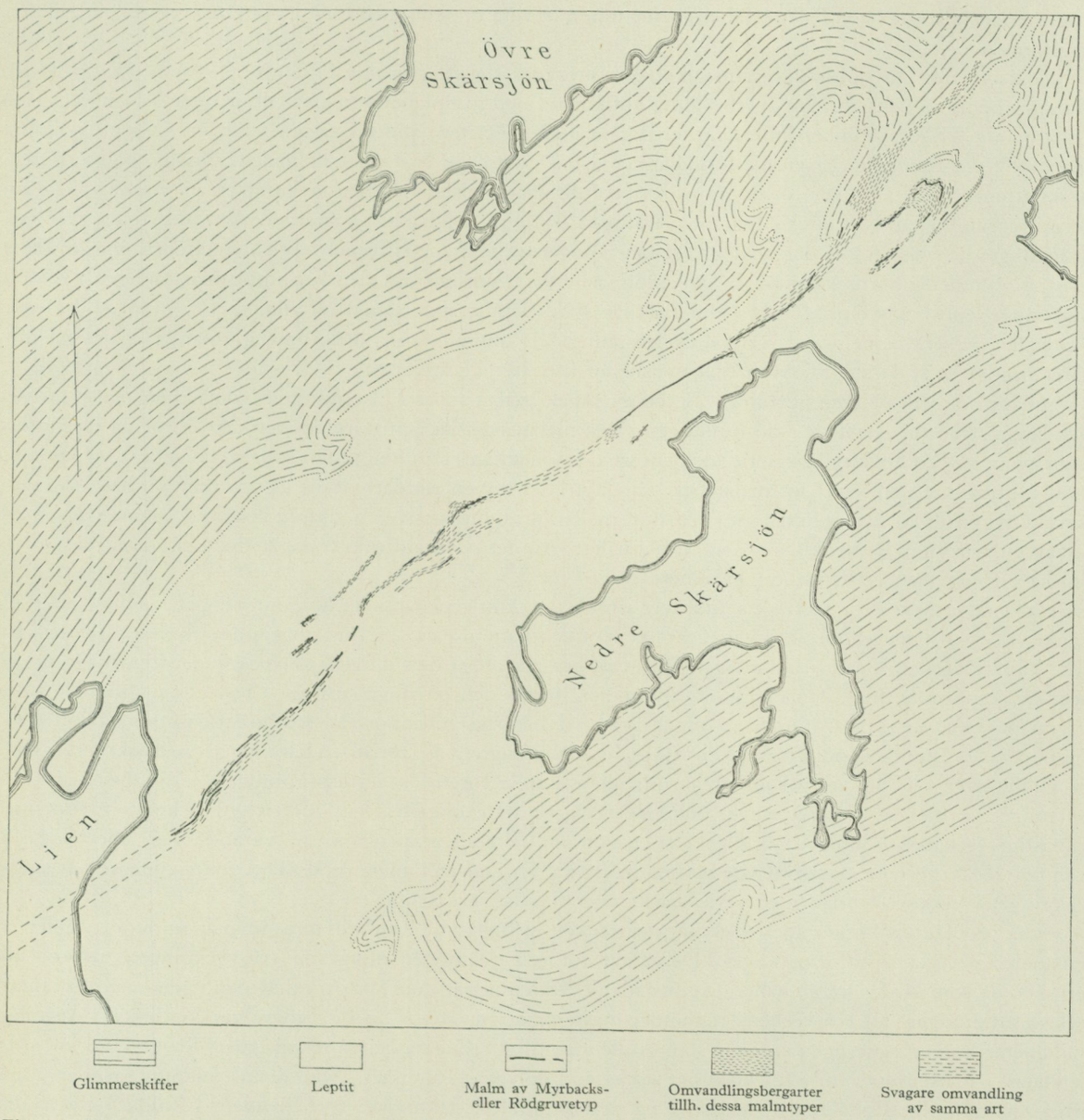



Fig. 29. Karta över en del av Riddarhytteområdet, visande Rödgruve- och Myrbackstypernas fyndigheters läge längs leptitsynklinalens axel. Skala 1:25000. [*Map showing the positions of the deposits of the Myrback and Rödgruve types along the axial plane of a leptite syncline. The signs are, reading from left to right; mica schist; leptite; ores of the Myrback or Rödgruve types; altered rocks connected with these types; weaker alteration of the same kind.*]

Myrbacksfältet och Korphyttefältet fram till sydvästra änden av Gamla Bastnäsfältet, och som utmärkes av fyndigheter tillhörande Myrbacks- och (i SV) Rödgruvetyperna. Såsom närmare skall uppvisas i det kapitel, som ägnas malmernas bildningssätt, utgöra dessa malmer metasomatiska bildningar i leptit, och stå i åtskilliga avseenden nära på dylik väg uppkomna gångbildningar, vilka gärna uppträda just i sådana brottzoner. Veck-

ningar i detalj kunna flerstädes påvisas inom denna zon, men dess raka förlopp är likafullt ett synnerligen påfallande drag.[1] Bäst framträder brottlinjekaraktären kanske inom Korphyttefältet. Kartan tavl. 3, vid vars upprättande mikroskopisk undersökning använts i stor utsträckning till ernående av ett absolut säkert särskiljande av de olika bergartstyperna, illustrerar zonens förkastningskaraktär inom detta fält. Den förkastning, som åtskiljer de båda Bastnäsfälten, torde däremot vara uppkommen först långt efter veckningsperiodens avslutning.

Sydost om den nu skildrade leptitsynklinalen utbreder sig ett glimmerskifferområde, som SV om Nedre Skärsjön befinnes hava formen av en väldig antiklinal, med axelplanet stupande brant mot N och veckaxeln flackare mot VSV. Glimmerskiffern dyker där in under leptiten, alldeles såsom fallet är vid leptitsynklinalens slut V om Bjursjön. Likartade förhållanden synas råda även NV om synklinalen. Bristen på blottningar i trakten omkring Gäddtjärn förhindrar dock ett fullt säkert fastställande av tektoniken därstädes. De glimmerskifferband, som NV om Skildammen framgå i leptiten (delvis dock spårade endast med hjälp av blockfördelningen), synas, liksom den analoga breda växlingen av glimmerskiffer och leptit annorstädes inom området, bero på glimmerskifferns karaktär av omvandlingsbergart, som gör att den kan uppträda tämligen nyckfullt även inom leptiternas område. NO om Bastnäs synes leptitsynklinalen vara alldeles försvunnen. Så snart man sedan passerat zonen med vertikal axelstupning och kommit över till nordostlig sådan, vidgar sig leptitbältet hastigt åt båda sidor. Även blodstensnivån kan åter identifieras.

Det har på de senaste åren genom ett flertal exempel,[2] vilka synas fullständigt entydiga, ådagalagts, att den över långa sträckor likriktade sidostupningen i den mellansvenska leptitformationen icke beror på förefintligheten av en mycket mäktig lagerserie med ensartad (monoklinal) stupning, utan är framkallad av formationens sammanpressning i en serie isoklinala veck. Tydligt är, att även Riddarhyttans leptitformation har i så måtto likartad byggnad, att den ej bildar en enda stor, mellan urgranitmassiven nedsänkt synklinal, utan är sammansatt av en serie mindre synklinaler och antiklinaler. Av det ovan anförda framgår dock, att även dessa tektoniska element nå betydande dimensioner.

Genom att generalisera iakttagelserna över isoklinalveckningen har man kommit till det resultat, att i allmänhet i det mellansvenska urberget täcket av leptitformation över den underliggande urgranitmagman varit vida tunnare än man förut velat antaga. Däremot har man föga diskuterat leptitveckningens märkligaste och mest karaktäristiska drag, den i allmänhet tämligen branta och på långa sträckor i huvudsak likriktade stupningen på veckaxlarna. Om man utgår ifrån att här, såsom annorstädes allmänt visats vara fallet vid komplicerad veckning, de mindre veckens ställning direkt angiver de större, så har man geometriskt sett samma två möjligheter till förklaring som ifråga om motsvarande företeelse i sidostupningen. Antingen har tvärveckningen formen av mycket långa, böljande veck, så att exempelvis vid Riddarhyttan hela området med sydvästlig veckaxelstupning utgör den ena, något undulerande skänkeln i en tvärantiklinal, eller också är även tvärveckningen en mera intensiv sammanveckning i nästan isoklinala veck, så att genom densamma längsveckningens veckaxlar böjts i en serie starkt överstjälpta veck.

Denna problemställning gäller veckningstektoniken ej blott vid Riddarhyttan, utan inom största delen av den mellansvenska leptitformationen. Den först anförda tolkningen motsvarar tvärveckningens natur i alla bergskedjor, som äro yngre än urberget (jfr nedan). Den innebär dock, på grund av den i genomsnitt brantare veckaxelstupningen, att tvärveckens våghöjder måste vara vida större än i de yngre vecksystemen. Åtskilliga möjligheter kunna visserligen anföras, som skulle väsentligt reducera denna rekonstruerade veckhöjd, men det återstående måttet blir i varje fall åtskilligt större än i de yngre systemen. Med denna tolkning får man emellertid en fullt tillfredsställande förklaring på de stratigrafiskt-tektoniska förhållandena i Riddarhyttetrakten, undantaget dock det faktum, att leptiten uppträder så omedelbart NO om tröskeln i tvärveckningen. Med hänsyn till att kontakten mellan leptit och glimmerskiffer icke får tillmätas något säkert värde såsom stratigrafisk horisont kan dock denna omständighet icke ensam motivera ett avvisande av tolkningen ifråga.

[1] Sydväst om Rödgruvefältet angiva sammanhängande kompassdrag på sjön Lien, att malmstrecket fortsätter i fullkomligt rät linje under denna sjö.

[2] P. J. Holmquist, G. F. F. 42: 314.
B. Asklund, G. F. F. 43: 596.
N. H. Magnusson, G. F. F. 43: 537.
N. Sundius, G. F. F. 43: 547.

Det andra alternativet innebär en mycket mera intensiv sammantryckning även i tvärveckningsriktningen, och förutsätter en betydande plasticitet hos bergarterna, ävensom, vill det synas, en mäktig överlagrande massa, som motverkat uppkomsten av långa bågspann. Dylik tvärveckning är hittills blott påvisad inom urberget. Dess storartade utbildning i norra Minnesotas keewatin har skildrats av J. M. Clements.[1] Uti det svenska urberget äro däremot endast helt få fall säkert påvisade, ett bland de vackraste torde vara vid Marmorbruket vid Bråviken.[2] Vid Riddarhyttan har antagandet av en dylik tvärveckning inga direkta stöd i bergartsfördelningen. Däremot finnes ett sådant i förhållandena inom övergångszonen mellan sydvästlig och nordostlig veckaxelstupning uti Klockfältet. Man kan nämligen där icke undgå det intrycket, att längsveckningens veckaxlar blivit i det närmaste isoklinalt böjda. Detta passar föga ihop med den mera öppna veckning, som enligt det första alternativet skulle utmärka tvärveckningen i övrigt, och antyder i stället den möjliga förefintligheten av även överstjälpta isoklinala tvärveck.

En tredje möjlighet kunde låta tänka sig: att de direkt iakttagna vecken av högre ordningar, med sina brant stupande axlar, icke återgiva de större tvärveckens former, som då kunde vara mindre branta. Ett dylikt antagande strider emellertid mot all erfarenhet från andra veckningsområden, inom vilka för övrigt tektoniken mestadels kan säkrare dechiffreras än i leptitformationen, tack vare bättre tillgång på säkra ledlager. Någon definitiv lösning av detta tektoniska problem kan tydligen ej erhållas från Riddarhyttetrakten enbart. För en sådan kräves vidare arbeten även inom andra områden av Bergslagens leptitformation. Framförallt gäller det att uppsöka och studera de linjer, där veckaxelstupningen slår över från en huvudriktning till en annan, med andra ord, säkert identifierade axlar i tvärveckningen. Från dessa kan undersökningen sedan föras vidare åt sidorna. Sådana undersökningar skulle giva resultat, som vore av stor betydelse för förståelsen av detta urbergstektonikens speciella särdrag, och därjämte komme att underlätta veckningstektoniska utredningar i praktiskt syfte.

*Dubbelveckning inom andra områden.* Den tektonik, som här skildrats från Riddarhyttan, överensstämmer i de flesta väsentliga drag med den, som W. Petersson förut påvisat i Norberg.[3] En olikhet föreligger emellertid däruti, att ett omslag i veckaxelstupningen där sker genom ett horisontellt läge i stället för ett vertikalt, och att den tröskel, som skiljer de båda områdena med olika axelstupningsriktning, ej går vinkelrätt över allmänna strykningsriktningen, d. v. s. längsveckningens axelplanriktning, utan översneddar densamma under en mycket spetsig vinkel. Från denna tvärveckningsaxel i Norberg är längsveckningens axelstupning, efter vad förf. konstaterat, likriktat sydvästlig åtminstone till 3 km SV om Västanfors, en sträcka av ungefär 15 km. Någonstädes mellan denna punkt och Högforstrakten vid Riddarhyttan, där stupningen är riktad mot NO (tavl. 1),[4] måste en annan omslagsaxel finnas, dess läge är dock ej ännu fastställt.

Det märkligaste draget i veckningstektoniken inom leptitbältet Riddarhyttan-Norberg, liksom i leptitformationen i allmänhet, är utan tvivel tvärveckningens speciella karaktär, alldeles oberoende av, vilkendera av de anförda alternativa tolkningarna som kommer att visa sig vara den riktiga. Tvärveckningen i och för sig är däremot ett fullständigt normalt drag i en veckningsbergskedjas byggnad, även i yngre formationer. Sålunda visar vår kaledoniska fjällkedja i sina sydligare delar en storvågig tvärveckning,[5] och längre norrut har Holmquist i Kvickjokkprofilen funnit en mot fjällkedjans längsriktning vinkelrät veckningsriktning t. o. m. vara dominerande.[6] Också den herkyniska (armorikanska) veckningen i Bretagne visar enligt Barrois[7] dubbelveckning, varvid dock det storvågiga systemet överskär längsveckningen under spetsig vinkel, liksom fallet är i Norberg. Exempel på tvärveckning under rät vinkel mot bergskedjans längdriktning äro kända bl. a. från Green Mountains i Vermont,[8] Appalacherna,[9] Pyrenéerna[10] och Alperna. Särskilt upplysande äro Termiers uppgifter från Pelvoux i de franska Alperna: »Toute cette région des Alpes françaises est donc parcouru

[1] Monogr. XLV, U. S. Geol. Survey.
[2] B. Asklund, G. F. F. 43:603, samt muntl. meddelande.
[3] Die Erzfelder von Norberg. Guide nr 29, 11 internat. geologkongressen, Stockholm 1910.
[4] Jfr även fig. 6, s. 10.
[5] A. G. Högbom, Fennoskandia, s. 56 och 69 (i serien »Handbuch d. regionalen Geologie»).
[6] G. F. F. 22:72.
[7] Annales, Soc. géol. du Nord, 1894, s. 253.
[8] J. Wolff, U. S. Geol. Survey, Mongr. XXIII.
[9] Se t. ex. Bailey Willis, Mechanics of Appalachian structure, U. S. Geol. Survey, 13 Ann. Rep., II.
[10] J. Roussel, Bull. serv. carte géol. de la France, nr 36, V, 1894.

par un réseau de plis orthogonaux. Les uns — sont très multipliés et très serrés; les autres, en petit nombre, affectent plutôt la forme d'ondulations larges et tranquilles.»[1] »Généralement réduites a de simples ondulations à grande courbure, les mouvements transversaux se serrent et deviennent de véritable plis orthogonaux sur certains points.»[2] Den här omnämnda skarpare tvärveckningen torde av exempel från yngre bergskedjor vara den, som i intensitet kommer leptitveckningen närmast. Tvärvecken synas dock även där vara relativt öppna, med vida mindre än 45° stupning på längsveckningens axlar. Trots tvärveckningens allmänna uppträdande även i yngre vecksystem, är och förblir sålunda dess mest intensiva form ett drag, som är inskränkt till urberget, ehuru det där återfinnes i vida skilda länder.

Tvärveckningen behandlas även i Van Hises ovan citerade klassiska arbete »Principles of North American pre-Cambrian geology». Bland annat påpekas denna vecknings stora våglängd: »The lowness of the dips of the transverse folds may be more than compensated by their greater lengths, and the cross folds may be of the first order of magnitude in a district.»[3]

*Sambandet mellan längs- och tvärveckning.* Hittills hava här längs- och tvärveckning behandlats såsom två skilda företeelser. Förr torde man i allmänhet hava varit benägen att hänföra dem till något skilda tidsperioder. Särskilt rimligt är detta naturligtvis i sådana fall, där det ena vecksystemet skär över det andra under spetsig vinkel. Den allmänna förekomsten av egentliga tvärveck, under rät vinkel mot längsveckningen, pekar dock bestämt på att de båda veckningarna stått i det intimaste samband med varandra. Redan 1894 påpekade T. Nelson Dale,[4] att, vilken än den yttersta orsaken till bergskedjebildningen varit, det likväl »seems more rational that the corrugation of the sedimentary beds should have occurred simultaneously in two directions at right angles to each other than that it should have been confined to one». Tanken, att tvärveckningen skulle härröra från starkare eller svagare intensitet i längsveckningen, vilken synes ha föresvävat Haug[5], kan däremot ej förklara det »rätvinkliga nät av veck», som även den av Haug citerade Termier talar om. Närmast till hands ligger väl i stället följande tankegång. Den av sidotrycket framkallade sammanpressningen måste vid den veckade remsans ändar yttra sig som ett tryck i densammas längdriktning. Finnas där områden, som göra motstånd mot deformationen, måste detta resultera i uppkomsten av en tvärveckning, vars intensitet kan stå i viss proportion till längsveckningens och i beroende av de överlagrande massornas mäktighet. Dubbelveckningen skulle sålunda vara ett fall av »Rahmenfaltung».

*Urgraniternas förhållande till veckningen.* Urgraniterna i Riddarhyttetrakten synas uppvisa de vanliga, i stort sett konforma kontaktförhållandena gentemot leptitformationen. De obetydliga urgranitarealerna inom det nu rekognoscerade området hava icke lämnat några nya bevis för den arbetshypotes, enligt vilken urgranitgruppen i dess helhet intruderats i leptitformationen i samband med dennas veckning,[6] men alla iakttagna fakta synas stå i god överensstämmelse med densamma. Då längs- och tvärveckningen ävensom urgraniternas intrusion antagas vara i huvudsak samtidiga processer, borde urgraniterna framförallt uppträda på de punkter, där antiklinalaxlar i de båda vecksystemen korsa varandra. Inom Riddarhytteområdet erbjuder sig emellertid intet tillfälle till en dylik undersökning. De ovan anförda exemplen på dubbelveckning i Bretagne och i Pyrenéerna illustrera däremot ett sådant uppträdande av granitbatoliter.[7] Lineärstrukturen i Riddarhyttetraktens urgraniter ansluter sig fullkomligt till leptitformationens veckstrukturer.

*Leptitveckningens enhetlighet.* Här har utan närmare motivering förutsatts, att all den deformation, leptitformationen inom Riddarhytteområdet och angränsande trakter uppvisar, härrör från en i stort sett enhetlig orogenetisk period. Denna uppfattning, som även legat till grund för den ovan citerade hypotesen om samtidighet mellan veckningen och urgraniternas intrusion, innebär en trots alla komplikationer vida enklare bild av deformationen i denna del av urberget än vad som för ett fåtal år sedan torde allmänt antagits. Såsom ett vägande skäl för densamma kan först och främst anföras den omständigheten, att alla hittills kända tektoniska

[1] Bull. serv. carte géol. de la France, VI, 1894—1895.
[2] Bull. Soc. géol. de France, 1896.
[3] Anf. arbete, s. 630—631.
[4] Structural details in the Green Mountain region. U. S. Geol. Survey, 16 Ann. Rep., I, s. 554.
[5] Traité de Géologie, I, s. 210—213.
[6] P. Geijer, i Bull. Geol. Inst. Uppsala, Vol. XV, s. 47.
[7] Barrois anför en annan förklaring för granitens uppträdande i det bretagniska området, nämligen direkt assimilation av batolitens tak. De skildrade fakta låta dock även i detta fall bäst förklara sig genom att antaga samtidighet mellan veckning och intrusion.

drag passa in såsom olika yttringar av en enhetlig orogenetisk process. Att icke någon senare veckning drabbat de ifrågavarande bergarterna framgår av flera omständigheter. De serarkäiska graniterna visa icke något inflytande av veckning, och synas hava intruderats i samband med radiella rörelser i jordskorpan (förkastningar), ej med tangentiella.[1] Detsamma synes inom de egentliga Bergslagstrakterna även vara fallet med Filipstadsgranitens grupp,[2] som f. ö. enligt Sundius är att sammanställa med de serarkäiska graniterna såsom en åldersgrupp.[3] Redan dessa omständigheter reducera till ett minimum sannolikheten för att leptitformationen undergått någon senare veckning. Härtill kommer den ringa sannolikheten för att en berggrund sådan som leptit-urgranit-komplexen skall kunna deformeras genom veckning. Stelheten i en dylik berggrund har nyligen betonats av Sundius,[4] som också räknar med en enhetlig period för leptitformationens veckning. Mycket vackra exempel finnas också på att just stelningen av antiklinalbatoliter markerat det sista stadiet i en veckningsepok, så att den vidare deformationen, när sådan förekommit, skett genom förkastningar. Sålunda omtalar Barrois[5] beträffande det ovan anförda exemplet från Bretagne huru granitens uppträdande »eût pour résultat tectonique d'abaisser la limite d'élasticité du bassin: avant son intrusion, en effet, les couches du bassin se ployaient et se plissaient, tandis qu'après ce moment, elles résistent au même effort, elles se tordent et se cassent». En liknande utveckling anföres av Ransome[6] från den nordamerikanska Kordillerans västra delar.

Mycket större svårigheter möter det att avgöra, huruvida icke någon veckningsperiod föregått den, under vilken urgraniterna intruderades. Utom frånvaron av identifierade spår av en sådan deformation talar dock mot denna eventualitet även sannolikheten för ett intimare samband mellan leptiterna och urgraniterna. Föreställningen om ett närmare samband mellan dessa båda grupper framträder flerstädes i Törnebohms urbergsgeologiska arbeten och betraktas även av flertalet nu arbetande geologer såsom en mycket tilltalande arbetshypotes, vilken man nu skulle vilja uttrycka så, att leptitformationens vulkaniska bergarter utgöra ytfasen och urgraniterna djupfasen av en petrografisk provins. Nyligen har Sundius[7] ur kemiskt-petrografisk synpunkt anfört nya belägg för detta samband. Förefintligheten av ett dylikt samband mellan leptitformationen och urgraniterna gör det naturligen högst osannolikt, att den förra kunnat genomgå en veckningsperiod före den, som även medförde urgraniternas uppträngande.

Man kommer sålunda till den slutsatsen, att leptitformationens veckning härrör från en enhetlig orogenetisk epok, och att endast tvärveckningens intensitet skiljer denna deformation från veckningen i ett flertal bergskedjor, som äro yngre än urberget.

## Malmernas och gångarternas mineral

Till undvikande av upprepade definitioner och av gruvbeskrivningarnas belastande med mineralogiska detaljer lämnas nedan en översikt av de mineral, som ingå i Riddarhyttefältens malmer eller i deras gångarter. Förteckningen avser även att för en i den mineralogiska nomenklaturen mindre hemmastadd läsare i någon mån ersätta en uppslagsbok. Av detta skäl äro mineralen ordnade alfabetiskt, och deras kemiska sammansättning angiven. Ceritfyndigheten vid Bastnäs och dithörande mineral hava redan utförligt skildrats i en annan publikation.[8]

*Aktinolit*, se under *amfibol*.

*Allanit*, se *ortit*.

*Almandin*, se under *granat*.

*Amfibol*. Av de till denna grupp hörande mineralen kristallisera en del i det rombiska kristallsystemet, andra i det monoklina. De rombiska amfibolerna hava sammansättning (Mg, Fe) $SiO_3$, där MgO och FeO kunna

[1] P. Geijer, i Bull. Geol. Inst. Uppsala, Vol. XV, s. 47.
[2] N. Sundius, Åtvidabergstraktens geologi och malmfyndigheter, S. G. U., ser. C, nr 306.
[3] G. F. F. 43:547.
[4] G. F. F. 43:547.
[5] Anf. arbete.
[6] The tertiary orogeny of the North American Cordillera, s. 359 (Problems of American geology, New Haven 1915).
[7] G. F. F. 43:547.
[8] Per Geijer, The Cerium minerals of Bastnäs at Riddarhyttan, S. G. U., ser. C, nr 304.

företräda varandra i växlande proportioner, vartill emellertid ofta kommer en viss halt av $Al_2O_3$. De aluminiumrikare blandningsleden benämnas *gedrit*, de renare $MgSiO_3$ *antofyllit;* ren $FeSiO_3$ *järnantofyllit*. I denna beskrivning har »antofyllit» använts som beteckning för alla ljust färgade rombiska amfiboler.

De monoklina amfibolerna kunna indelas i sådana utan eller med väsentlig halt av $Al_2O_3$ och $Fe_2O_3$. En kemisk motsvarighet till de rombiska utgör *cummingtonitserien* (synon. klinoantofyllit, amfibolantofyllit), en isomorf blandning av $MgSiO_3$ (kupfferit) med $FeSiO_3$ (grünerit). Blandningsled med en betydande inblandning av $MnSiO_3$ kallas dannemorit eller silvbergit. Övriga $R_2O_3$-fria monoklina amfiboler äro Ca-Mg-$Fe^{II}$-silikat. Det rena Ca-Mg-silikatet är *tremolit;* då Mg till väsentlig del ersättes av Fe kallas amfibolen *aktinolit*. Med *strålsten* förstås i allmänhet tremolit-aktinolitserien. Strålstenen motsvaras bland pyroxenerna av diopsiden, men håller mera Mg än denna, i det att sammansättningen i allmänhet närmar sig formeln $Ca\,(Mg, Fe)_3\,(SiO_3)_4$.

De $R_2O_3$-haltiga amfibolerna omfatta hornbländena i egentlig mening, karaktäriserade bl. a. av trevärdigt järn. Deras kemiska sammansättning kan mestadels förklaras såsom en blandning av tremolitseriens silikat med $RR_2SiO_6$, där R är Mg, Ca, $Fe^{II}$ och $R_2$ är $Al_2$ eller $Fe_2^{III}$. Ofta ingå även alkalier, särskilt natrium.

Antofyllit är ett inom Riddarhyttefälten mycket vanligt mineral, karaktäristiskt för de kvartsiter, som utgöra faser av glimmerskiffern, och för de därmed förbundna malmerna (»Källfallstypen»).[1] Antofylliten är gråbrun, i slipprov färglös, och uppträder nästan alltid i form av mer eller mindre regelbundna »solar», uppbyggda av från ett gemensamt centrum radierande fina stänglar. I allmänhet nå dessa solar en diameter om 2 till 3 cm, men ställvis, företrädesvis i de smala skarnartade partier, som ofta begränsa Källfallstypens malmer, kan den uppgå till c:a 10 cm. Antofylliten undergår ofta omvandling till talk.

Cummingtonitserien representeras sannolikt av Rödgruvefältets skarnamfibol. Denna är i stuff gråbrun till brungul, i slipprov svagt gul, monoklin med 15° vinkel c:c och optiskt negativ karaktär med stor axelvinkel; polysyntetisk tvillingbildning är vanlig. Vittringshuden tyder på en betydande manganhalt. Det kunde då knappast vara något tvivel om, att här föreligger ett manganrikt led i cummingtonitserien. Emellertid angiva de föreliggande malmanalyserna från detta fält[2] ungefär lika mycket CaO som MnO, men vida mindre MgO. Då dessa oxider väsentligen torde representera skarnsilikaten, och övriga sådana sannolikt innehålla minst lika mycket magnesia som kalk, tyder detta på att amfibolens kalkhalt är högre än i något känt led i cummingtonitserien, så att den synes representera en övergång till aktinolit. Till cummingtonitserien torde också närmast ansluta sig en märklig amfibol, som än är monoklin, med en egenartad lamellär byggnad, än homogen och då visar parallell utsträckning. Denna amfibol, som träffats i Persgruvan i en malm, som övergår i ordinärt ljusgrönt aktinolitskarn, och som också förekommer vid Kärrbo strax NO om det karterade området, hör tydligen till en egendomlig, ännu ej närmare undersökt grupp av pseudorombiska Mg-Fe-amfiboler, vilka förf. förut träffat vid åtskilliga mellan- och sydsvenska sulfidfyndigheter.[3] En närmare undersökning av denna amfibolgrupp och av Rödgruvefältets cummingtonit är planerad.

Till tremolitserien höra de viktigaste skarnmineralen i de fyndigheter, som uppträda i samband med kalksten och dolomit. Färgen växlar från den rena tremolitens vita till aktinolitens olika nyanser av grönt. Dessa amfiboler kunna liksom antofylliten uppträda i »solar», men förekomma lika ofta såsom oregelbundna aggregat. Hornbländen, som i stuff äro mörkgröna eller nästan svarta, i slipprov kraftigt gröna, uppträda dels i några av de vid karbonatbergarter bundna skarnmalmförekomsterna, såsom Höjdgruvefältet, dels i samband med magnetitmalmer av den typ, som här kallas Myrbackstypen. I förra fallet torde hornbländet vara något manganhaltigt, i det senare synes det, att döma av en i slipprov framträdande starkt blå färg $\parallel c$, vara natriumhaltigt. Dessutom finnes hornbländeskarn (med epidot) i några fall tillsammans med kvartsrandiga järnmalmer, såsom inom Stripafältet och i Gräsbergs Långgruva.

*Andalusit* ($Al_2SiO_5$) ingår i en del av de malmförande kvartsiterna. I varp från Persgruvan har i kvartskörtlar träffats blekröda andalusitindivid om ända till $6 \times 4 \times 1.5$ cm.

*Andradit*, se under *granat*.
*Antofyllit*, » » *amfibol*.

[1] Om malmtyperna se nästa kapitel.
[2] Se analystabellen, s. 340—343.
[3] Jfr härom S. G. U., ser. C, nr 275, s. 315.

*Apatit* [$Ca_5P_3O_{12}$ (Cl, F)] är säkerligen bäraren av järnmalmernas fosforhalt. Denna är i allmänhet särdeles låg, dock högre för de kvartsrandiga malmerna, särskilt Haraldsjötypen (jfr nästa kapitel), upp till c:a 0.029 %, motsvarande 0.16 % apatit. I malm från Gräsbergsstrecket (Haraldsjötypen) och från Bäckegruvan har apatiten påvisats mikroskopiskt.

*Arsenikkis* (FeAsS) skall enligt äldre uppgifter vara funnen dels i S:t Göransgruvan vid Bastnäs och dels i Pellegruvan. I Riksmuseets samlingar förvaras en stuff, som uppgives vara från Riddarhyttan.[1] Paragenesen gör det dock tvivelaktigt om lokaluppgiften är riktig.

*Bastnäsit* [(Ce, La, Di) $FCO_3$] är inskränkt till cermineralsförekomsterna i Nya Bastnäsfältet (Ceritgruvan och S:t Göransgruvan). Möjligen ingår den dock även bland omvandlingsprodukterna av ceriten vid Storgruvan.

*Bergbeck* (kolväten av växlande sammansättning) förekommer endast sällan, i drusrum.

*Biotit*, se under *glimmer*.

*Blyglans* (PbS) har iakttagits endast som ett några kubikmillimeter stort korn i en volframitförande kvartskörtel i Persgruvan. Även den ringa blyhalten i kismalmerna uppträder sannolikt i denna form.

*Bornit* ($Cu_5FeS_4$) har endast träffats såsom en sannolikt sekundär bildning i Stora Bastnäsgruvan, tillsammans med kopparglans, och sällsynt i Stora Stripa.

*Cerin*, se *ortit*.

*Cerit* [$H_3$(Ca, Fe) (Ce, La, Di)$_3$ $Si_3O_{13}$] är ett av områdets märkligaste mineral. Den är nämligen icke känd från någon annan ort, men har här i två gruvor (Ceritgruvan och S:t Göransgruvan) i Nya Bastnäsfältet anträffats i kvantiteter om hundratals ton.[2] Den förekommer också i aktinolitskarn inom utmålet Storgruvan nr 4, såsom närmare skildras i beskrivningen av Storgruvefältet.

*Cordierit* ($Mg_2Al_4Si_5O_{18}$) förekommer, utom i glimmerskiffern, som aldrig är direkt malmförande, i huvudsak på samma ställen som antofylliten. Dessa båda mineral bilda jämte kvarts de med Källfallstypens malmer associerade kvartsiterna. Cordieriten, som i glimmerskiffern i allmänhet är av rödgul färg, är i kvartsiten mestadels grå på grund av rikliga mikroskopiska inneslutningar av kvarts. Omkring inneslutna korn av zirkon, rutil och ortit visar den pleokroism i gult. I de av antofyllit, biotit, klorit eller talk bestående skarnartade »skölar», som ofta uppträda i samband med de antofyllitförande malmerna, ingår cordieriten än som oregelbundna klumpar av gråblå eller gulbrun färg, än i form av långa, i radierande knippen ordnade stänglar. Båda utbildningssätten återfinnas hos cordieriten i Falu gruvas liknande skölbildningar. Liksom där är den i skölarna förekommande kloriten ofta fullständigt kloritvandlad (*falunit*).

*Covellin* (CuS) ingår troligen i den blå hinna, som bekläder en del kopparkiskorn vid Bastnäs, och som tydligen är en sekundär bildning.

*Cummingtonit*, se under *amfibol*.

*Dannemorit*, se under *amfibol*.

*Dolomitspat* [$CaMg(CO_3)_2$] bildar de dolomitiska partierna i traktens karbonatbergarter.

*Epidot* [$H_2Ca_4(Al, Fe)_6Si_6O_{26}$] förekommer såsom smärre korn i en del kalksilikatiska skikt i kvartsrandig blodsten, samt bildar tillsammans med hornblände vissa i leptit uppträdande skarnbildningar i Stora Stripa gruva och Gräsbergs Långgruva, m. fl. gruvor.

*Epidotortit*, se under *ortit*.

*Erytrin*, se *koboltblomma*.

*Falunit*, se under *cordierit*.

*Fluocerit* [(Ce, La, Di) $F_3$].[3] Detta sällsynta mineral har i form av mikroskopiska korn iakttagits i ceritmalm från Bastnäs.

*Flusspat* ($CaF_2$) är en karaktäristisk gångart i den huvudsakligen till Hans Urbanssons-, Myrbacks- och Korphyttefälten bundna malmtyp, som här benämnes Myrbackstypen, inom vilken den särskilt synes åtfölja kopparmalmen. Den träffas även i kopparkisförande skarnmalm. Den är i allmänhet färglös.

Då cerfluorid kan isomorft ingå med åtminstone ända till 55.8 % i $CaF_2$[4] kunde det vara av intresse undersöka om någon dylik inblandning föreligger i Riddarhyttans flusspat, som ofta uppträder tillsammans med

[1] G. Flink, i Arkiv för Kemi etc., III, nr 11, s. 67.

[2] För närmare data om ceriten hänvisas till den förut citerade beskrivningen av cermineralen från Bastnäs.

[3] Angående fluoceritens sammansättning, jfr en uppsats av förf. i G. F. F. 43:19.

cersilikatet ortit. Ehuru ljusbrytningen även vid 55.8 % $CeF_3$ är < 1.54,[1] kan det bestämt förutsättas, att den även vid en låg cerhalt dock måste överstiga flusspatens normala. På refraktometern bestämdes därför ljusbrytningen i två prov av färglös flusspat. Det ena, från Östergruvan, togs ur stuffen med den nedan omnämnda stora ortitkristallen. Denna flusspat befanns vara jämförelsevis starkt dubbelbrytande, med indices (för Na) 1.437 och 1.430, dubbelbrytningen sålunda 0.007. Det andra provet, från Förhoppningsgruvan i Korphyttefältet, gav resp. 1.435, 1.434 och 0.001. Ljusbrytningen tyder sålunda icke i någotdera fallet på någon cerhalt.

På sprickor uppträder i Södra Bäckegruvan och i Pellegruvan violett flusspat, delvis zonalt färgad, tillsammans med albitfältspat. Förekomsten av violett flusspat i en bergart vid skärpningen nr 30 i Herrgruvestrecket är av intresse därigenom, att färgen står i tydligt beroende av angränsande ortitsilikat, och därför torde vara förorsakad av radioaktiv bestrålning.[2]

*Gedrit*, se under *amfibol*.

*Glimmer*. Biotit eller magnesiaglimmer [biotiten anses bestå av en kombination av silikaten $H_2K(Al, Fe)_3Si_3O_{12}$ och $(Mg, Fe)_2SiO_4$] ingår i en del av de antofyllitförande malmerna (Källfallstypen), såsom grovfjälliga band, vilka löpa parallellt med malmens strykning och stupning. Den utgör också en vanlig beståndsdel i samma malmers skölbildningar, och förekommer i de angränsande kvartsitbergarterna. Liknande band av biotit förekomma också i Myrbackstypens och Rödgruvetypens malmer. I dessa fall är biotiten åtföljd av almandingranat. I slipprov är den i allmänhet ljusbrun. I de antofyllitförande malmerna är glimmern dock stundom nästan färglös, men även där alltid optiskt enaxig. I Bäckegruvans malm, och underordnat i Stora Stripas, ingår en i slipprov grön, likaledes enaxig glimmer. Småfjällig biotit finnes i skarnet i Höjdgruvan och i Herrgruvestrecket.

Muskovit eller kaliglimmer ($H_2KAl_3Si_3O_{12}$) förekommer endast undantagsvis i någon malm, såsom inom Gräsbergs Långgruvas utmål, där en mindre del av malmen utgöres av magnetitimpregnation i en glimmerskiffer.

*Granat*. Ehuru inga analyser utförts å Riddarhyttefältens granater, är det genom jämförelser med till sin sammansättning kända dylika fullt tydligt, att bland dem äro representerade dels järn-aluminium-granat, *almandin* ($Fe_3Al_2Si_3O_{12}$), och dels en granat, som huvudsakligen består av *andradit* ($Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$), ehuru troligen med någon isomorf inblandning av andra granatsilikat. Almandinen, som lätt igenkännes på sin karaktäristiska »kolumbinröda» färg, utgör ett mycket utbrett gångartsmineral i Myrbackstypens och Rödgruvetypens malmer. Den förekommer såsom ända till 6 cm stora kristaller i biotitband i järnmalmen, samt ibland även insprängd i sidostenen. Pellegruvans malmer äro till stor del begränsade av en kvartsit eller glimmerskiffer, som är tätt fläckig av granater, så tätt genomvuxna av mikroskopiska kvartskorn, att de antagit en endast blekt röd färg. Inom Korphyttefältets västra del finnes liknande bergart med ända till 5 cm stora granatfläckar. Till andraditen åter hör med all sannolikhet den bruna granat, som icke sällan uppträder som mer eller mindre mäktiga bankar i kvartsrandmalmerna och närstående malmtyper.[3] Spridda korn av dylik granat förekommer flerstädes i samma malmer. I de något manganhaltiga varieteterna ingår en gul granat, säkerligen med mangan. Vidare äro även de granater, som finnas i ett par skarnmalmer, såsom Höjdgruvan, närmast att hänföra till andradit. Även dessa hålla mangan.

*Guld*, gediget (Au), har i för blotta ögat synlig mängd icke påvisats på mera än ett ställe inom området, nämligen i S:t Göransgruvans ceritfyndighet vid Bastnäs, och även där endast en gång. Enligt Cronstedt[4] skall det av Qvist gjorda fyndet hålla 0.1 lod på centnern, d. v. s. omkring 33 gr pr ton, och sitta i »mörkgrönt hornblände» (förmodligen aktinolit). Vismutglans skall ha funnits i samma stycke. Sulfidmalmerna i trakten föra en viss guldhalt, intill 7 gr pr ton i rik kopparmalm (jfr analystabellen).

*Hisingerit* (sammansättning något vacklande, väsentligen ett vattenhaltigt järnsilikat) hör till de mineral, som först närmare studerades å material från Riddarhyttan. En mikroskopisk undersökning av hisingerit från olika fyndorter, däribland Riddarhyttan, har utförts av Sustschinsky.[5] Denne fann, att substansen är en blandning av två kryptokristallina mineral, av vilka åtminstone det ena närmar sig leptokloriterna. Han anser

[1] Jfr Th. Vogt, Über die Flusspat-Yttrofluoritgruppe. Neues Jahrb. f. Mineralogie, etc., 1914, II, s. 9.

[2] Jfr härom en uppsats av förf. i G. F. F. 43:386.

[3] G. Lindroth har redan uppvisat, att de mellansvenska kvartsrandmalmernas granat är andradit (G. F. F. 41:64).

[4] Mineralgeschichte, s. 39.

[5] Zeitschr. f. Krystallographie, Bd. 47, 1909—10, s. 231.

hisingeriten bildad huvudsakligen genom inverkan av järnlösningar, uppkomna vid kisens vittring, på silikat, vilkas upplösta kiselsyra skulle framkalla hisingeritens utfällning på sprickor o. dyl.

Förf. har icke funnit någon hisingerit vid Riddarhyttan. Riksmuseets material från denna trakt består av kismalm av den i Östergruvan och Jakobsgruvan vanliga typen, med hisingeriten i form av skarpt begränsade, vanligen några cm stora klumpar, stundom med kvarts i centrum.

*Hornblände*, se under *amfibol*.

*Järnglans* ($Fe_2O_3$) är huvudmineralet i blodstensmalmerna. Röd, jordig järnoxid (hämatit) förekommer i några gruvor i Rödgruvefältet. Av allt att döma har den uppkommit genom vittring av svavelkis. Den »blodsten», i vilken Höjdgruvans magnetitmalm övergår intill en förkastning, synes vara en blandning av magnetit och sekundär järnglans, uppkommen genom partiell omvandling av magnetit.

*Järnockra*, se *limonit*.

*Järnspat* eller siderit ($FeCO_3$) har endast påträffats såsom drusmineral i Östergruvan.[1]

*Kalkspat* ($CaCO_3$) ingår såsom huvudbeståndsdel i kalkstenarna och finnes inblandad i de med dessa förbundna skarnmalmerna, samt träffas ofta såsom sprickfyllnader.

*Klorit* (sammansättningen motsvarar en blandning av två silikat, $H_4Mg_3Si_2O_9$ och $H_4Mg_2Al_2SiO_9$, med Mg och Al delvis företrädda av Fe). Inom Riddarhyttefälten förekommer klorit huvudsakligen i Källfallstypens malmer. Åtminstone till större delen torde den vara sekundär, uppkommen genom omvandling av biotit eller ibland cordierit.

*Kloritoid* [$H_2(Fe,Mg)Al_2SiO_7$] har mikroskopiskt påvisats i granatförande kvartsit från Pellegruvan och Korphyttefältet, samt i kvartsitisk glimmerskiffer från Lerklockans järnvägsstation, men synes på alla dessa ställen vara en underordnad och endast lokalt uppträdande bergartsbeståndsdel.

*Koboltblomma* eller erytrin ($Co_3As_2O_8 \cdot 8H_2O$) förekommer allmänt såsom ytbeläggning på koboltglanshaltig malm, som längre tid varit utsatt för atmosferiliernas inverkan. På Pellegruvans i magnetkis sittande koboltglans synes den dock ej bildas.

*Koboltglans* (CoAsS). För detta mineral är Riddarhyttan en bekant fyndort. I synnerhet finnes det i Hans Urbanssonsfältets södra streck, där en i övrigt av magnetkis och kopparkis sammansatt malmkropp håller talrika vackra pentogondodekaedrar av koboltglans, ej sällan flera cm i genomskärning. I Myrbacksfältet finnas ställvis små korn av koboltglans i flusspatkvartsit, i Korphyttefältet och framför allt i Gamla Bastnäsfältet i aktinolitskarn.

*Kondrodit* [$Mg(F,OH)_2 . 2(Mg,Fe)_2SiO_4$] har icke anträffats i friskt tillstånd inom området. Av iakttagelser i angränsande trakter kan dock med stor sannolikhet slutas, att även här de i karbonatbergarterna ingående serpentinpseudomorfoserna i de flesta fall uppkommit ur kondrodit.

*Koppar*, gedigen (Cu). Hisinger omnämner[2] förekomsten av gedigen koppar i Myrbacksgruvan och Lilla Östergruvan. I sistnämnda gruva skall den hava träffats i en förkastningsskö1. Sannolikt är även förekomsten i Myrbacksgruvan en dylik sekundärbildning.

*Kopparglans* ($Cu_2S$) har endast träffats i Stora Bastnäsgruvan, tillsammans med bornit. Möjligt är emellertid, att sekundär kopparglans uppträder tillsammans med den förmodade covellinen från Bastnäs.

*Kopparkis* ($CuFeS_2$) är det enda kopparmineral, som inom området uppträder i tillräcklig mängd för att få någon praktisk betydelse. Kopparkisen träffas i Myrbackstypens malmer (d. v. s. Hans Urbanssonsfältets södra streck, Myrbacks- och Kopparhyttefälten), i en del skarnmalmer, såsom vid Kránkberg, samt i några av Källfallstypens malmer, såsom Persgruvan och Sjögruvan. Överallt är den intimt förbunden med magnetitmalmerna. Påfallande är vidare sambandet med flusspat i Myrbackstypen och skarnmalmerna.

*Kuprit* ($Cu_2O$) har endast träffats såsom sällsynthet. Hisinger[3] omnämner en förekomst (tillsammans med gedigen koppar) i Myrbacksgruvan. Flink[4] har beskrivit kuprit från Bastnäs, där den bildar sprickfyllnad i en aktinolitförande magnetitmalm.

*Kvarts* ($SiO_2$) ingår som viktig gångart i ett flertal malmtyper. I kvartsrandmalmerna har den stundom rödgrå färg, på grund av inneslutna små järnglansfjäll. Smärre kvartskristaller träffas här och var i druser.

[1] Hisinger, i Afh. i Fysik, etc., II, s. 158.
[2] Minerographie, s. 64.
[3] Minerographie, s. 64.
[4] Arkiv f. Kemi, Mineralogi, etc. III, nr 11, s. 43 (Stockholm 1908).

*Lantanit* [$(Ce, La, Di)_2C_3O_9 \cdot 8H_2O$] är en sekundär produkt i cermalmen från Bastnäs, i vilken den bildar tunna sprickfyllnader och stundom i form av små kristaller utkläder hålrum. Sannolikt ingår den även i de icke närmare bestämda omvandlingsprodukter, som förekomma i ceriten därstädes och vid Storgruvan nr 4.

*Limonit* eller järnockra (järnhydrat ungefärligen av sammansättningen $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) förekommer vid Riddarhyttan endast i form av avsättningar ur vattnet i kisrika gruvor.

*Linneit* ($Co_3S_4$) hör till de mineral, som först upptäckts vid Riddarhyttan. Den har emellertid där endast iakttagits såsom en sällsynthet i cermalmsförekomsten vid Bastnäs.

*Magnetit* ($Fe_3O_4$) är områdets ojämförligt viktigaste malmmineral. I nästa kapitel meddelas en översikt över de karaktäristiska dragen hos de olika malmtyperna. Här må emellertid omnämnas, att intill tumsstora magnetitoktaedrar påträffas i de biotit- och kloritskölar, som åtfölja Källfallstypens malmer. Detta förekomstsätt utgör en fullkomlig motsvarighet till de under det missvisande namnet »talktärningar» kända magnetitkristallerna från Falu gruva. I en järnvägsskärning SO om Bäckegruvans dagöppning är den där blottade Södra Bäckegruvans malm delvis polariskt magnetisk.

*Magnetkis* (approx. sammansättning $Fe_6S_7$) ingår såsom kvantitativt viktigaste mineral i de renare kismalmerna i Hans Urbanssons- och Myrbacksfälten. Däremot synes den vara mycket underordnad i de malmer, vilka bestå av en fattigare impregnation av kis i magnetit. Härigenom blir det möjligt, att vid brytningen av järn-koppar-malmerna undvika att få med någon väsentlig halt av magnetkis i det gods, som avses för magnetisk anrikning. I Herrgruvestreckets skarnmalm har magnetkis också iakttagits, men endast i helt ringa mängd.

*Malakit* [$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$] förekommer i små kvantiteter såsom nybildning i och intill dagytan på de flesta ställen, där kopparmalm uppträder.

*Malakolit*, se under *pyroxen*.

*Mikroklin* ($KAlSi_3O_8$). Kalifältspaten uppträder i traktens bergarter endast i form av mikroklin. I en del av kvartsrandmalmerna (Blåkullatypen) finnes ibland en obetydlig halt av detta mineral. I en skärpning i Johannesbergsgruppen träffas det tillsammans med magnetit, kopparkis, flusspat och tungspat.

*Molybdenglans* ($MoS_2$) förekommer i relativt betydande mängd i Nya Bastnäsfältets cermalm. Vidare är den en karaktäristisk, ehuru alltid helt underordnad beståndsdel i Källfallstypens järnmalmer, har träffats i Pellegruvan i en större kvartskörtel samt sporadiskt i andra till Myrbackstypen hörande fyndigheter och i skarnmalmerna (t. ex. Höjdgruvan och Stålklockan).

*Monazit* [$(Ce, La, Di)PO_4$]. I ett prov av kopparmalm (»skölmalm») från Persgruvan har under mikroskopet konstaterats några små korn ($< 0.10$ mm) av ett mineral, som torde vara monazit. Alla dess optiska egenskaper äro nämligen desamma som hos detta mineral. För en halt av sällsynta jordarter talar även den omständigheten, att kornen omgivas av pleokroitiska gårdar i glimmern. Emellertid visa de oftast ett mot längdriktningen vinkelrätt genomgångsystem, samt upprepad tvillingbildning med samma orientering. Detta motsvarar ej någon hos monazit iakttagen yta.

*Muskovit*, se under *glimmer*.

*Olivin* [$(Mg, Fe)_2SiO_4$] har mikroskopiskt identifierats i ett prov av kalkspat- och flusspatrik malm från Östergruvan i Myrbacksfältet.

*Ortit* eller allanit [$H_2(Ca, Fe)_4(Al, Fe, Ce)_6Si_6O_{26}$] uppträder i stor mängd i ceritfyndigheten vid Bastnäs, där den först benämndes cerin. Den har såsom för blotta ögat synliga korn även träffats i aktinolitskarn i Gamla Bastnäsfältet, i flusspatkvartsit i Myrbacksfältet samt i antofyllitförande kvartsit vid Lerklockans järnvägsstation, där den ställvis uppträder i mängd. Den vackraste vid Riddarhyttan tillvaratagna ortiten finnes i en stuff, som togs i Östergruvan 1868 av V. Karlsson, då sysselsatt med rekognoscering för det geologiska kartbladet »Riddarhyttan». Ortiterna sitta där tillsammans med strålsten, svavelkis, flusspat och kalkspat i en körtel i den kisiga järnmalmen. Den största mäter $4 \times 3 \times 0.5$ cm. Med mikroskopet har ortiten påvisats i åtskilliga andra malmfyndigheter, bl. a. ganska talrikt i sådana av Källfallstypen. Riddarhyttans ortit är alltid frisk och oomvandlad.

De med namnet *epidotortit* betecknade isomorfa blandningarna av epidot och ortit hava iakttagits i Herrgruvestrecket och i Myrbackstypens malmer, men endast i mikroskopiska korn.

*Plagioklas* eller kalk-natron-fältspat (isomorf blandning av anortit, $CaAlSi_2O_8$, och albit, $NaAlSi_3O_8$) ingår stundom i den form av kvartsrandmalm (Haraldsjötypen), som åtföljes av plagioklasleptit. I biotitrika faser av de malmförande kvartsiterna träffas stundom rikligt plagioklaskorn. Detta gäller såväl Myrbackstypen

(Pellegruvan, med oligoklas, och Korphyttefältet) som Källfallstypen (Lerklockan, kalkrik plagioklas, närmast bytownit). Liknande bildningar förekomma också i malmens sidosten i Lilla Stripa. Ren natronfältspat (albit) förekommer såsom drusmineral, bl. a. i Södra Bäckegruvan.

*Pyrit*, se *svavelkis*.

*Pyroxen*. Pyroxengruppen representeras inom området endast av den genom sin utpräglade basala avsöndring utmärkta diopsidvarietet, som kallas malakolit. Malakoliten är än mörkare, än ljusare grön, stundom t. o. m. ljust grågul. Färgen bestämmes tydligen av järnhalten. Diopsidens, och således även malakolitens, sammansättning är $CaMg(SiO_3)_2$, varav Mg kan isomorft ersättas av Fe. I allmänhet förefinnes något mera $(Mg, Fe)SiO_3$ än som motsvarar dubbelsaltformeln. Redan färgen visar, att Riddarhyttans malakolit aldrig närmar sig det järnrika ändledet i blandningsserien, hedenbergit, $CaFe(SiO_3)_2$, som alltid är mörkare färgad. Malakoliten förekommer i vissa varieteter av de kvartsrandiga blodstenarna, samt i de med karbonatbergarter förbundna skarnmalmerna. Anmärkningsvärd är dess betydande kornstorlek — intill 30 cm och därutöver — även då den, såsom i blodstensmalmen i Bokargruvan nr 3, uppträder i finkornig leptit.

*Rodonit* ($MnSiO_3$), som nära ansluter sig till pyroxengruppen, träffas endast lokalt i den manganhaltiga skiktade blodstenszonen i Korphytte- och Bastnäsfälten. Den har hittills med säkerhet identifierats endast i lokala block inom Nya Bastnäsfältet, i vilka den är utsöndrad i form av centimetertjocka ådror. I en gruva i Fallgruvans utmål, strax utanför kartområdets nordöstra hörn, finnes ett huvudsakligen av rodonit bestående lager i malmen.

*Rutil* ($TiO_2$) finnes såsom små korn i några av de Källfallstypens malmer åtföljande kvartsitbergarterna. I några slipprov av dylika från Källfallet förekommer ett egendomligt mineral, som ej kunnat säkert identifieras med något känt sådant, men sannolikt icke är något annat än en av någon ovanlig beståndsdel färgad rutil. Det skiljer sig från rutil genom kraftig pleokroism med (under antagande, att det är enaxigt) $\omega$ gul till gulbrun, $\varepsilon$ grön eller blågrön.[1] Färgen gör det omöjligt att avgöra, om dubbelbrytningen är rutilens. Ljusbrytning, habitus och orientering äro desamma som hos detta mineral.

*Serpentin* [$H_4(Mg, Fe)_3Si_2O_9$] uppträder i karbonatbergarterna såsom omvandlingsprodukt av olivin och kondrodit.

*Sillimanit* ($Al_2SiO_5$) har icke träffats inom det område, berggrundskartan tavl. 1 omfattar, men finnes strax NO om detsamma i Höggruvans utmål, där den tillsammans med kvarts bildar små körtlar i en glimmerskiffrig bergart, samt i kvartsit vid Hultebo.

*Speiskobolt* eller *smaltit* ($CoAs_2$) har uppgivits förekomma i Myrtäktsgruvan, inom Myrbacksfältet. Flink[2] har dragit det ifrågavarande mineralets natur av smaltit i tvivelsmål, med hänvisning bl. a. till att det ger stark svavelreaktion. Dock framhålles samtidigt, att materialet icke är homogent. Vid mikroskopisk undersökning av koboltmineralet från Myrtäktsgruvan har förf. emellertid kunnat konstatera att fullt homogena aggregat finnas, vilka även de giva svavelreaktion. Då därjämte mineralet icke löses av konc. $HNO_3$,[3] synes det ådagalagt att det är koboltglans, ej speiskobolt, som föreligger.

*Staurolit* [$H(Fe, Mg)(Al, Fe)_5Si_2O_{13}$] förekommer på ett ställe i Pellegruvan, i en till »malmkvartsiten» hörande bergart, som i övrigt består av andalusit, biotit, kvarts, magnetit och turmalin. Staurolitkornen, som nå en längd av några mm, äro omgivna av höljen av enhetliga andalusitindivid.

*Strålsten*, se under *amfibol*.

*Svavelkis* eller *pyrit* ($FeS_2$) förekommer ganska allmänt i Pellegruvan och i Myrbacksfältets malmer. I de rikaste sulfidmalmerna uppträder den gärna i form av väl utbildade kristaller (pentagondodekaedrar och ibland oktaedrar), inströdda i den av magnetkis och kopparkis bestående mellanmassan. Den finnes vidare i andra malmer av samma typ (Myrbackstypen), samt tillsammans med Källfallstypens järnmalmer, i sistnämnda fall dock i regel icke i själva malmen utan i de densamma åtföljande skarn- och skölbildningarna. I Persgruvan hava i dylik skölmalm påträffats särdeles grovkristallina svavelkisaggregat, med pentagondodekaedrar om upp till 8 till 10 cm diameter. I skarnmalmerna är svavelkisen ganska utbredd, men halten i allmänhet ringa.

*Talk* ($H_2Mg_3Si_4O_{12}$) har mycket stor utbredning i Källfallstypens malmer, dels som finfjällig inblandning mellan magnetitkornen och dels som skölbildningar. Den har otvivelaktigt uppkommit genom omvandling

[1] Lossen beskriver (Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt, 1880, s. 38) rutil med pleokroism i gult och grönt.

[2] Arkiv f. Kemi, Mineralogi, etc. III, nr 11, s. 53.

[3] Jfr Davy och Farnham, Microscopic examination of the ore minerals (New York 1920).

av antofyllit. Mera sällan ses talk i skarnmalmerna, där den uppkommit ur tremolit. I cermalmen vid Bastnäs förekommer talk i stora fjäll; i detta fall är det ursprungliga mineralet icke identifierat.

*Titanit* ($CaSiTiO_5$) förekommer sparsamt i kvartsigt malakolitskarn inom Korphyttegruvans utmål SO om Bjursjön.

*Tremolit*, se under *amfibol*.

*Tungspat* ($BaSO_4$) förekommer ganska allmänt i en kvartsrandig blodstensmalm i Skarpbergsgruvan i Nya Bastnäsfältet. Den finnes även i kvartsig magnetitmalm i Bastnäs Källgruva, i kvartsitisk leptit i närheten av Östergruvan samt tillsammans med flusspat, mikroklin, magnetit och svavelkis i en skärpning bland Johannesbergsgruvorna. I de båda sistnämnda fallen har den upptäckts först vid mikroskopisk undersökning.

*Turmalin* (komplicerat borosilikat av Fe, Mg, Al m. m., med något F; formeln ej säkert känd) förekommer sparsamt i cordieritkvartsiter och synes särskilt uppträda tillsammans med andalusit. I Persgruvan hava påträffats ett par turmalinrika kvartskörtlar i dylik kvartsit. Vidare har den iakttagits såsom för blotta ögat synliga korn i en kvartskörtel i Pellegruvans granatkvartsit, samt mikroskopiskt i kvartsit från samma gruva, från Östergruvan och Korphyttefältet. Turmalinen visar i slipprov mestadels en blå basisfärg, men är i cordierit-antofyllit-kvartsiterna stundom nästan färglös, förmodligen då en järnfattig Mg-Al-turmalin. De turmalinförande kvartsgångarna i glimmerskiffer hava redan beskrivits i anslutning till denna bergart.

*Törnebohmit* [$H(Ce, La, Di)_3Si_2O_9$] är liksom ceriten inskränkt till Riddarhyttetrakten. Den finnes där tillsammans med ceriten både vid Bastnäs och Storgruvan, samt med ortit i antofyllitkvartsit vid Lerklockans järnvägsstation. De båda sistnämnda förekomsterna äro dock endast mikroskopiska korn. Törnebohmit vid Lerklockan är delvis förträngd av ortit. Det kan förtjäna framhållas, att några efter publicerandet av den ovan citerade beskrivningen av Bastnäsmineralen anträffade stycken från Ceritgruvan visa törnebohmiten såsom smala, fullt tydliga förträngningsgångar i cerit, vilket bekräftar den uppfattning av dess åldersförhållande till detta mineral, som uttalades i anförda beskrivning.

*Vismutglans* ($Bi_2S_3$) förekommer tillsammans med cermineralen vid Bastnäs, i synnerhet med ortiten, samt har dessutom träffats i kvartskörtlar i Stora Östergruvan[1] och i Jakobsgruvan.[2]

*Volframit* [$(Fe, Mn)WO_4$]. Å varp vid Persgruvan hava anträffats några stycken av en kvartsutskiljning i malmen. I kvartsen finnas inväxta en del antofyllitstänglar, kopparkis, svavelkis, blyglans och ett mineral, som enligt preliminär bestämning är en järnrik volframit. Den bildar några drusiga strimmor, den största c:a 7 cm lång, sammansatta av små prismor.

*Zinkblände* (ZnS) har icke av förf. påträffats inom området. Enligt Tideströms anteckningar skall zinkblände ingå i en blodstensmalm från Skarpbergsgruvan vid Bastnäs, vilken därför ej kunnat användas. Förf. har emellertid i den såsom oduglig upplagda malmen i flera slipprov icke funnit något zinkblände, men väl åtskilligt tungspat, som f. ö. även är synlig för blotta ögat. Troligen har denna tungspathalt förorsakat de svårigheter, som skyllts på zinkblände. En i malmen förekommande gulbrun granat kan möjligen hava tagits för detta mineral. Sustschinsky[3] säger sig ha undersökt en stuff av hisingerit i kismalm från Riddarhyttan, i vilken bl. a. fanns zinkblände. Troligen föreligger något misstag på grund av oriktig etikett. Det är likväl sannolikt, att kismalmernas obetydliga zinkhalt föreligger i form av zinkblände, ehuru kornen av detta mineral äro för små och fåtaliga för att observeras.

*Zirkon* ($ZrSiO_4$) förekommer sparsamt i cordierit-antofyllit-kvartsit.

## Översikt av malmtyperna

I ett föregående kapitel har redan inledningsvis omnämnts, att Riddarhyttans malmfyndigheter i denna beskrivning indelats i ett antal skilda typer. Denna indelning avser endast att förenkla skildringen av det nu undersökta området, och gör inga anspråk på att kunna med fördel användas över några större delar av Bergslagen. Namnen hava dock valts så, att förväxling med förut uppställda typer undvikits. Sålunda har den i Stora Stripa och Korpgruvan brutna fyndigheten benämnts efter sistnämnda gruva, emedan beteckningen

[1] Hisinger, Minerographie, s. 65.

[2] Cronstedt, Mineralgeschichte, s. 29, samt stuffer i Riksmuseets samlingar.

[3] Jfr ovan under hisingerit.

»Stripatypen» redan använts[1]) för malm lik Stripa odalfälts i Lindes Bergslag, vilken åter inom Riddarhytteområdet närmast motsvaras av en annan lokaltyp, nämligen den, som här kallats Blåkullatypen.

Typerna äro följande:

I. Blåkullatypen: fjällig blodsten, bandad med rödgrå, järnkiselliknande kvarts, och med malakolit, granat, m. fl. kalksilikat. Lokalt manganhaltig. Uppträder i den jämnkorniga kalileptiten och växellagrar med den.

II. Korpgruvetypen: magnetit, regelbundet randig av grå kvarts. Uppträder i den jämnkorniga kalileptiten.

III. Haraldsjötypen: mestadels blandad magnetit- och blodstensmalm. Kvartsig, alltid skiktad och mestadels kvartsrandig. Uppträder huvudsakligen i den skiktade plagioklasleptiten och växellagrar med den. Kvartsiga malmer med hornblände- och epidotskarn ansluta sig flerstädes till denna typ.

IV. Höjdgruvetypen: magnetitmalm, åtföljd av Ca-Mg-Fe-haltiga skarnsilikat (amfibol, granat, malakolit), stundom något manganhaltiga, samt serpentin och biotit, och uppträdande i kalksten och dolomit.

V. Kránkbergstypen: kopparkis (och växlande mängd magnetit) med flusspat och aktinolitskarn, i karbonatbergarter liksom Höjdgruvetypen.

VI. Cerittypen: cermineral, huvudsakligen cerit och ortit, samt sulfider, med aktinolitskarn i karbonatbergarter.

VII. Källfallstypen: magnetitmalmer med underordnad halt av Mg-silikat (antofyllit, talk, biotit, cordierit), stundom med kiser, uppträdande i glimmerskifferområdena, närmast åtföljda av cordierit-antofyllit-kvartsit.

VIII. Myrbackstypen: kvartsiga, oregelbundet strimmiga magnetitmalmer med en ofta hög halt av kiser (svavelkis och kopparkis) samt ställvis övergående i renare kismassor med kopparkis och koboltglans. Bland gångarterna märkas almandingranat och biotit, och tillsammans med sulfiderna flusspat. Uppträder i den jämnkorniga kalileptiten, men åtföljes ofta närmast av granatfläckig glimmerskiffer eller kvartsit.

IX. Rödgruvetypen: magnetitmalmer med skarn av en manganhaltig amfibol, almandingranat och biotit; uppträder i kalileptit.

Det finnes vidare några obetydliga fyndigheter, som icke otvunget kunna inpassas i någon av ovanstående typer, men som äro alltför ofullständigt kända för att motivera uppställandet av särskilda typer.

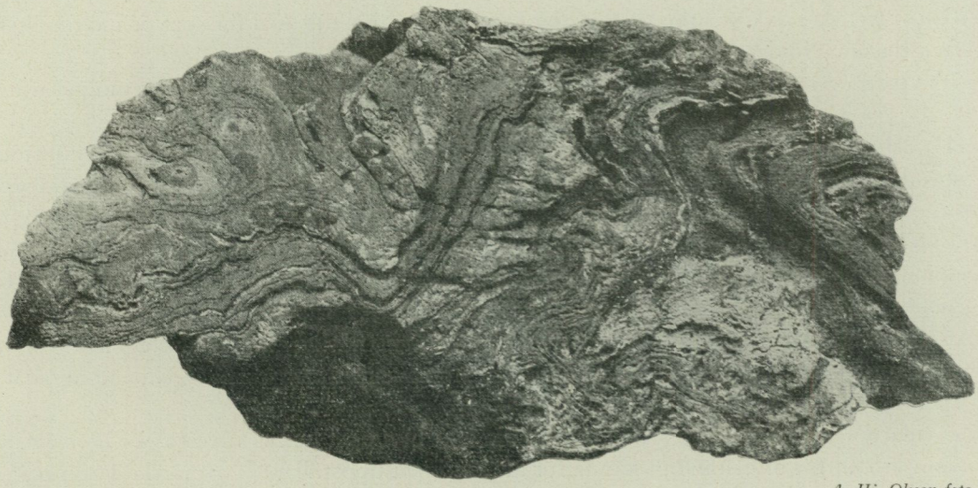
Till de senare årens malmproduktion har i första rummet Källfallstypen bidragit, därnäst Höjdgruve- och Myrbackstyperna.

De tre första typerna omfatta kvartsiga, skiktade järnmalmer, och stå varandra delvis mycket nära. *Blåkullatypen* har benämnts efter de gamla Blåkullgruvorna, numera inom utmålen Bokargruvan nr 9 och Hörngruvan.[2]) Blåkullatypen bildar inom Riddarhytteområdet två långa sammanhängande »streck», vartdera sammansatt av ett stort antal med leptit växellagrande malmlager. Det ena strecket kan från järnvägslinjen SO om Källfallet (inom utmålet Bokargruvan nr 3) följas över Blåkullen och de gamla Blåkullgruvorna mot NO till en punkt c:a 300 m NV om Riddarhytte herrgård. Uti Blåkullgruvorna har fordom en obetydlig brytning ägt rum, men i övrigt finnas på detta streck endast försvarsskärpningar, då malmen är alltför fattig för tillgodogörande. Det andra strecket är med säkert sammanhang känt från Korphyttefältet genom Gamla och Nya Bastnäsfälten, där det hela vägen utgör den sydöstligaste delen av gruvfälten. NO om Bastnäs uppträder samma typ i Västra Margitgruvans och Östra Klockgruvans utmål. I Norra Kärrgruvans utmål finnas granatskikt, som synas motsvara samma nivå, och 280 m N om Älgtorpet är blottad en blodstensskiktad leptit. Sannolikt motsvara dessa förekomster samma lager, som är blottat i nyssnämnda gruvfält, ehuru sambandet icke kan säkert följas genom det relativt jordtäckta området NO om Bastnäs. Inom detta streck ligga i Nya Bastnäsfältet betydande, fordom brutna fyndigheter. Tillredningsarbeten pågå för ett återupptagande av brytningen i detta fält. I övrigt äro endast »försvar» och smärre undersökningsarbeten utförda på detta streck, då malmen liksom i Blåkullastrecket är alltför fattig för brytning för närvarande. I gruvrättsligt hänseende erbjuder Blåkullatypen ett visst intresse, då stora delar av de långa blodstensstrecken hava en karaktär, som kan sägas ungefär motsvara gränsvärdet för begreppet »malm» i gruvstadgans mening.

[1]) H. E. Johansson, G. F. F. 29:184 och 32:333.

[2]) Orsaken till, att namnet icke valts efter Nya Bastnäsfältet, där de enda för närvarande brytvärda fyndigheterna av denna typ äro belägna, är den, att en sådan benämning möjligen skulle närmast leda tanken på ceritfyndigheten därstädes.

Blåkullatypens utbildning är i allt väsentligt densamma inom de båda strecken. Den är en kvartsrandig, fjällig blodsten, intimt växellagrande med leptit. Magnetit synes ofta fullständigt saknas, men uppträder stundom i avsevärd mängd. Kvartsränderna äro mestadels rödgrå, färgade av mikroskopiska, rött genomlysande järnglanstavlor. Stundom äro de så järnkiselartade, att malmen närmar sig jaspilit. Mycket vanlig är även randning med kalksilikat, såsom malakolit, aktinolit, granat, epidot. Granaten är i slipprov starkt gul, möjligen manganhaltig. Rödbrun granat, med all sannolikhet andradit, förekommer ställvis i blodstensstrecken såsom självständiga lager av ända till någon meters mäktighet. Sådana finnas inom Norra Kärrgruvans, Västra Margitgruvans och Östra Klockgruvans utmål. Epidoten, som i slipprov är citrongul, för stundom små kärnor av epidotortit. Under mikroskopet kan ibland också kalifältspat (mikroklin) påvisas i malmen; vilket tydligen sammanhänger med inblandning av leptitmaterial. Inom en del av Nya Bastnäsfältet håller malmen ej obetydligt tungspat och ortit. Genom Korphytte- och Bastnäsfälten kan följas en zon, inom vilken blodstenen är relativt starkt manganhaltig. I Gamla och Nya Bastnäsfälten är detta den sydöstligaste delen av



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 30. Fattig blodsten av Blåkullatyp, nära Nygruvan i Gamla Bastnäsfältet. Vittrad yta; $^2/_3$ nat. storl. Skiktväxling av malm, järnkiselartad kvarts och kalksilikat. [*Lean specular hematite ore, Blåkulla type. Weathered surface;* $^2/_3$ *nat. size.*]

strecket. Manganen synes huvudsakligen ingå i en gul granat, som bildar skikt i den genomgående mycket fattiga blodstenen (riktigare järnglansskiktad leptit). Lokalt har dock även rodonit träffats, ehuru blott såsom sekundärt utsöndrade ådror. I övrigt är Blåkullatypens manganhalt växlande, och relativt obetydlig. Fattig malm från Nygruvan i Gamla Bastnäs, med 38 % Fe, håller 0.41 % MnO,[1] men malm från Stora Bastnäsgruvan, med 47.80 % Fe, endast 0.13 % MnO.[1] Svavelhalten är alltid mycket låg, om man bortser från den ovan anförda tungspathaltiga malmen. Fosforhalten är, liksom hos våra kvartsrandmalmer i allmänhet, ej alldeles oväsentlig; i de nyss anförda analyserna uppgår den till resp. 0.026 och 0.011 % P. Malmerna av denna typ äro sålunda att beteckna såsom fosforfattiga men ej »fosforrena» (< 0.010 % P). Kvartsrandmalm av Blåkullatypen åtföljes alltid av den finkorniga kalileptit, som redan utförligt beskrivits i ett föregående kapitel. Leptiten och malmen växla intimt med varandra, varvid lagren ofta nå endast ett par cm mäktighet. Inom de rikaste delarna av malmstrecken, såsom Nya Bastnäsfältet, torde brytvärdheten mindre betingas av en något högre järnhalt i själva malmlagren än av frånvaron av tätare leptitinlagringar. Det förekommer också inom de blodstensförande strecken, att leptiten skiktvis för en väsentlig järnglanshalt. Av denna typ är den nyss anförda manganrikare zonen.

I anslutning till Blåkullatypen bör även nämnas den lilla Rödkärrfyndigheten, belägen vid vägen mellan Hagtorpen och Bjursjön. Malmen är där magnetit, jämnt insprängd i kalksten och i malakolitskarn. Vidare förekommer rödbrunt granatskarn och talrika regelbundna inlagringar av järnkiselartad kvarts. Mellan denna

[1]) Se s. 109.

fyndighet och närmaste skärpning på blodsten finnas i leptiten flera zoner, som uppvisa en regelbunden finskiktning med kalksilikat, huvudsakligen epidot och strålsten. Rödkärret kan tydligen uppfattas såsom en extrem variant av Blåkullatypens kvarts- och kalksilikatbandade malmer.

Övriga malmtyper kräva icke så utförlig beskrivning här som Blåkullatypen, då beträffande dem en del uppgifter lämpligast meddelas under specialbeskrivningarna av de olika fyndigheterna.

Till *Korpgruvetypen* föres endast den i Stora Stripa och Korpgruvan brutna fyndigheten. Den är en av grå kvarts regelbundet randig magnetit, i vilken järnglans endast förekommer i helt underordnad mängd och delvis uppenbart sekundärt. I den relativt rika malmen finnas inlagringar av vida fattigare gods, i vilka mycket kvartsiga, magnetitförande skikt växla med svartgrön biotit och klorit. Malmens fosforhalt är låg, endast 0.003 till 0.007 % P i malm med omkring 50 % Fe, enligt Riddarhytte Aktiebolags analyser. Svavelhalten är också i allmänhet obetydlig, endast lokalt uppträda kiser, bl. a. kopparkis. Malmen åtföljes av kalileptit, som i avsevärd utsträckning förtränges av epidot-hornblände-skarn. Typens särskiljande från Blåkullatypen motiveras huvudsakligen därav, att järnhalten i den fattigare malmen, som kräver anrikning, nästan helt kan utvinnas på magnetisk väg, under det att Blåkullatypens blodstenshalt nödvändiggör våtmekanisk anrikning. Från vissa av Haraldsjötypens fyndigheter avviker den endast genom sitt geologiska uppträdande, i det att den i motsats till dessa tillhör kalileptiten.

*Haraldsjötypen* är benämnd efter Haraldsjön, i vars närhet de största hithörande fyndigheterna ligga, nämligen de, som täckas av de sex utmålen från Gräsgruvan till Finngruvan. Till samma typ höra vidare Lillgruvan och Skärsjögruvefältet, säkerligen också det hittills endast genom magnetiska mätningar kända streck, som förbinder dessa, ävensom Västra Sågargruvan. Mer eller mindre avvikande, men på grund av sammanhanget i fält med denna typ sammanslagna fyndigheter äro Passbogruvorna, Övre Svarttjärnsgruvan, Skogsgruvorna och Västra Björnbäcksgruvan.

I de till denna typ hörande fyndigheterna ingå mestadels både järnglans och magnetit i väsentlig mängd, mer eller mindre blandade om varandra. Därvid kan förekomma, att vissa lager eller strukturvarieteter hålla övervägande magnetit, andra övervägande järnglans, o. s. v. I flera fall har man direkt anledning antaga, att bildningen av järnglans i stället för magnetit har berott på järnglansens möjlighet till utbildning i tunna kristallfjäll. Lager av rödbrun granat, lik den som ovan beskrivits från Blåkullatypen, ha iakttagits vid Övre Svarttjärnsgruvan och Finngruvan. De såsom avvikande anförda fyndigheterna föra en mera homogent kvartsig samt hornbländehaltig magnetit, delvis i nära association med kvartsrandig sådan. Haraldsjötypens malmer äga en inom betydande gränser växlande järnhalt. Ett rationellt tillgodogörande kräver otvivelaktigt anordningar för en anrikning av hela malmproduktionen, eller åtminstone största delen av densamma. Manganhalten är obetydlig, med 0.28 % MnO såsom högsta uppgivna siffra. Svavelhalten är låg. En analys av malm från Finngruvan, utförd å A. Tamms laboratorium av Th. Norelius, upptager 0.038 % S och en svårförklarlig halt av 0.050 % As. Fosforhalten är i genomsnitt högre inom denna typ än inom någon annan av områdets malmtyper, intill 0.029 % P.

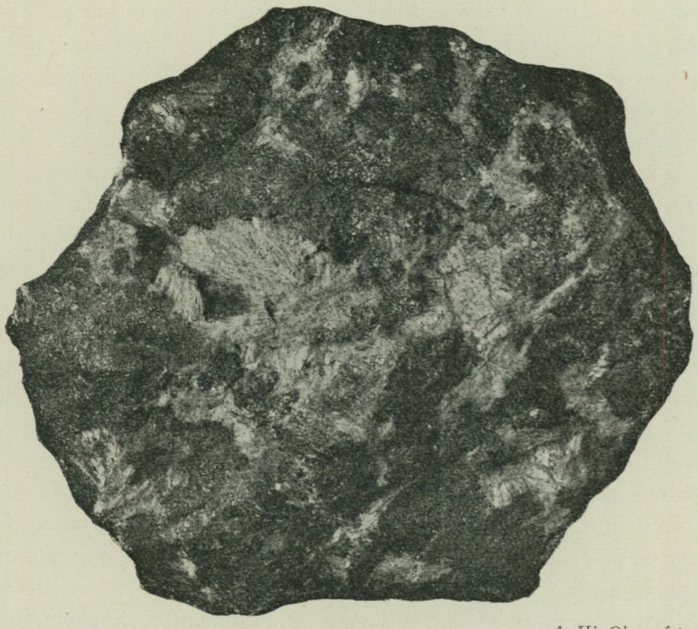
I motsats till de båda föregående typerna åtföljas Haraldsjötypens malmer icke av kalileptit utan av utpräglade plagioklasleptiter, även där berggrunden i närmaste grannskap utgöres av kalileptit, så att de plagioklasleptitbälten, i vilka malmerna ligga inlagrade, icke nå mera än några tiotal meters bredd. Malm och leptit växellagra ofta, och leptiten plägar vara rik på korn av malmmineralen. Vissa fattiga malmvarieteter kunna betecknas som leptit med hög halt av malmmineral och kvarts. Leptitens plagioklas har anmärkningsvärt varierande sammansättning, från albit (Lillgruvan) till oligoklas ($Ab_{80}An_{20}$ vid Gräsbergs Långgruva) och andesin ($Ab_{60}An_{40}$ vid Övre Svarttjärnsgruvan) eller i ett fall t. o. m. sannolikt labrador (Gräsgruvan). Inom Passbogruvornas utmål förekommer dock även leptit med relativt mycket mikroklin, och malmen i Skogsgruvan nr 3 begränsas av finkornig kalirik leptit. I sistnämnda fall synes dock själva malmlagret vara plagioklashaltigt.

I nära samband med fyndigheter av Haraldsjötypen förekomma i ett par fall smärre skarnmalmer, magnetit med hornblände, kvarts och epidot som gångarter. Sådan malm träffas inom utmålen Norra Skärsjögruvan, Passbogruvan nr 1 och Norra Blanka, m. fl. Anmärkas må, att en likartad fyndighet, Lilla Stripa, uppträder tillsammans med Korpgruvetypens kvartsrandmalm.

Till *Höjdgruvetypen* höra Höjdgruvefältet, Herrgruvestrecket i Hans Urbanssonsfältet, Norra Skiåfältet, Stålklockan, en del av Storgruvefältet, Nybergsgruvan, några fyndigheter i Gamla och Nya Bastnäsfälten samt underordnade partier inom Källfallsfältet, Persgruvan och Lerklockan. Det är magnetitmalmer, åtföljda av

Ca-Mg-Fe-haltiga skarnsilikat och vanligen mer eller mindre uppblandade med sådana. Samtliga fyndigheter äro knutna till karbonatbergarter, huvudsakligen ofikalcitisk kalksten, mot vilken de visa mycket oregelbundna gränsförhållanden av den art, som plägar utmärka metasomatiska bildningar i dylika bergarter. Proportionen mellan malm- och skarnmassan och kalkstenen är mycket växlande. Inom Norra Skilåfältet exempelvis är det möjligt, att den senare är övervägande, men inom Herrgruvestrecket och Nya Bastnäsfältet representeras den mestadels blott av spridda, i skarn och malm inneslutna klumpar. Stundom är magnetiten insprängd i kalkstenen utan att åtföljas av skarnsilikat. I allmänhet ingår så pass mycket kalksten i malmen, att fyndigheten kan betecknas såsom en kalkig skarnmalm. Såsom framgår av de följande detaljbeskrivningarna, äro somliga skarnmalmsfyndigheter relativt sammanhängande, andra åter nyckfulla »körtelverk».

Skarnet består i några fyndigheter av nästan rena Ca-Mg-silikat, nämligen gulvit till svagt grönaktig tremolitisk strålsten samt ljust grågrön malakolit, den senare i allmänhet underordnad. Så är förhållandet bl. a.



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 31. Malm av Höjdgruvetyp, Skilåfältet. Nat. storl. Magnetit och tremolitskarn. [*Ore of the Höjdgruve type from the Skilå field. Nat. size. Magnetite, and tremolite skarn.*]

inom Norra Skilåfältet, Stålklockan och Storgruvan. I dessa malmer finnes även relativt mycket serpentin. Grönt aktinolitskarn dominerar bl. a. i Bastnäsfälten. I Höjdgruvefältet råder ett än ljusare, än mörkare grönt strålstensskarn, jämte ljusgrön malakolit, mörkgrönt hornblände, andraditgranat och biotit. Herrgruvestreckets skarn har i huvudsak samma karaktär. Märklig är Höjdgruvemalmens avsevärda manganhalt (1.80 till 2.00 % MnO i primamalmen), som enligt sliganalysernas lägre halter tydligen måste ingå i skarnsilikaten, troligen mest i granat och mörkt hornblände. Övriga fyndigheter av denna typ hava en lägre manganhalt (intill 0.23 % MnO), men skillnaden synes ej tillräckligt stor för att motivera en uppdelning av områdets skarnjärnmalmer i två skilda typer.

I de till denna typ hänförda fyndigheterna spela sulfider icke någon kvantitativt viktig roll. En viss svavelhalt är dock utmärkande för flertalet av dem. Sålunda upptaga nya analyser av Höjdgruvans primamalm 0.083 och 0.103 % S. Någon analys på anrikningsrågodset föreligger icke, men en av slig visar 0.172 % S. Magnetkis har lokalt iakttagits i Herrgruvestrecket. Molybdenglans har träffats i malm och skarn från Höjdgruvan, Stålklockan och Nybergsgruvan. Malmernas fosforhalt är alltid mycket låg, 0.003 till 0.010 % P.

Då kopparkis eller koboltglans uppträder i skarnmalmerna, står detta vanligen i samband med att magnetiten träder tillbaka, medan flusspat tillkommer. Denna *Kránkbergstyp* uppvisar ungefär samma variationer i

amfibolskarnets karaktär som Höjdgruvetypen, och för även den malakolit. Ortit har undantagsvis påträffats såsom för blotta ögat synliga korn. Till denna typ höra Kránkbergsgruvorna samt några småfyndigheter i nordvästra delen av Korphyttefältet och Gamla Bastnäsfältet. Förhållandet till karbonatbergarten är detsamma som vid Höjdgruvetypen.

Även *Cerittypen* är en skarnmalm. Den representeras endast av lokala faser av större järn- och kopparmalmsförande aktinolitskarnzoner med kalksten inom Nya Bastnäs- och Storgruvefälten, samt karaktäriseras av cermineral (cerit, ortit, törnebohmit, bastnäsit, m. fl.) tillsammans med kopparkis, molybdenglans, vismutglans och något magnetit, med aktinolit såsom skarnmineral.

*Källfallstypen* omfattar Källfallsfältet, Sjögruvan, Persgruvan, Mobergsfältet med Lerklockan, Lång-



*A. Hj. Olsson foto.*

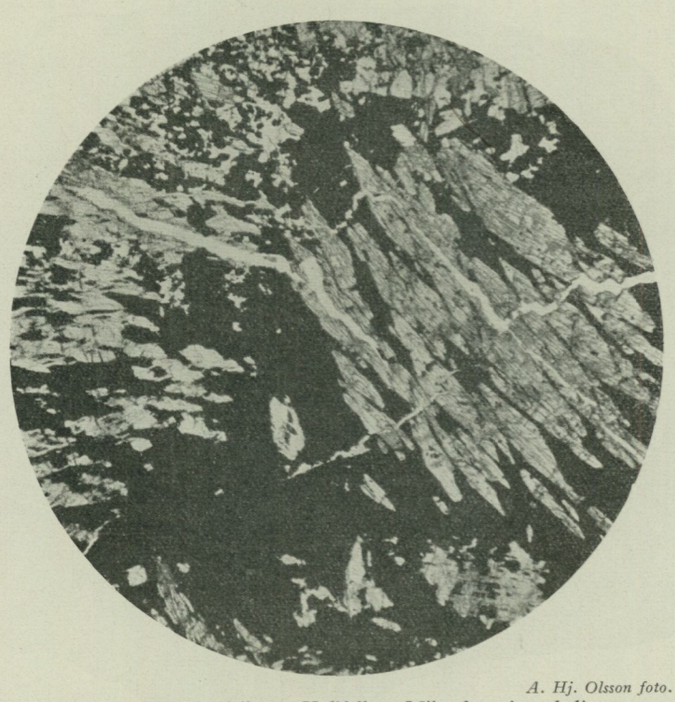
Fig. 32. Malm av Källfallstyp, Lerklockan. Nat. storl. Magnetit med »solar» av antofyllit. [*Ore of the Källfall type, Lerklockan. Nat. size. Magnetite with »suns» of anthophyllite.*]

gruvan (Hästtjärns), samt några smärre fyndigheter i Klock- och Storgruvefälten. Det är samma malmtyp, som i H. E. Johanssons översikt över de mellansvenska skarnmalmerna[1]) benämnts Melingstypen efter Melingsfältet vid Västanfors, ett av de få ställen utanför Riddarhyttetrakten, där den är typiskt utvecklad, om ock i ringa skala.

Malmen är magnetit, stundom mycket ren, men oftast uppblandad med Mg-silikat, i synnerhet antofyllit och talk, men även biotit och cordierit. En viss kvartshalt förekommer lokalt i några hithörande fyndigheter. Antofylliten uppträder mestadels såsom fina stänglar, ordnade i radialstråliga »solar» om c:a 2 cm diameter (fig. 32 och 33), eller också såsom grövre, i magnetitmassan regellöst inströdda stänglar. Talken är i allmänhet fint fördelad i malmen, och magnetiten visar självständig kristallbegränsning gent emot den. Sannolikt är den uppkommen genom omvandling av en fint fördelad antofyllit. De större antofyllitaggregaten i malmen äro däremot mera sällan talkvandlade. Källfallstypens fyndigheter lämna i allmänhet en ej obetydlig procent mycket god styckemalm. I den viktigaste fyndigheten, Källfallet, utgöres ungefär 25—30 % av brytningen av

[1]) G. F. F. 32:335.

styckemalm med c:a 58 % järn, resten är anrikningsgods med omkring 45 % järn. Anrikningsmalmen är sådan med en högre halt av de ovan anförda silikaten. Dessa gångarter uppträda icke endast såsom en jämn inblandning i vissa delar av malmkropparna, utan förekomma också såsom mer eller mindre skarpt begränsade, med malmkroppens gränsytor parallella ränder, som växla med malmränder. Materialet är antofyllit, biotit och cordierit, tillsammans eller var för sig (cordieriten ses dock aldrig i rena massor). Kornstorleken är betydande; antofyllitsolarnas diameter plägar vara större än i själva malmen, och biotittavlorna nå centimeterstorlek. Stora magnetitkristaller förekomma ofta, likaså kiser (jfr nedan). Genom senare omvandlingar hava dessa skarnartade ränder ofta »förskölats», i det deras ursprungliga mineral helt eller delvis omvandlats, antofylliten till talk, biotiten och cordieriten till klorit. I randningen ingår ibland även samma slags cordierit-antofyllit-kvartsit, som bildar dessa malmers sidosten. I synnerhet i Lerklockan förekomma dylika kvartsit-



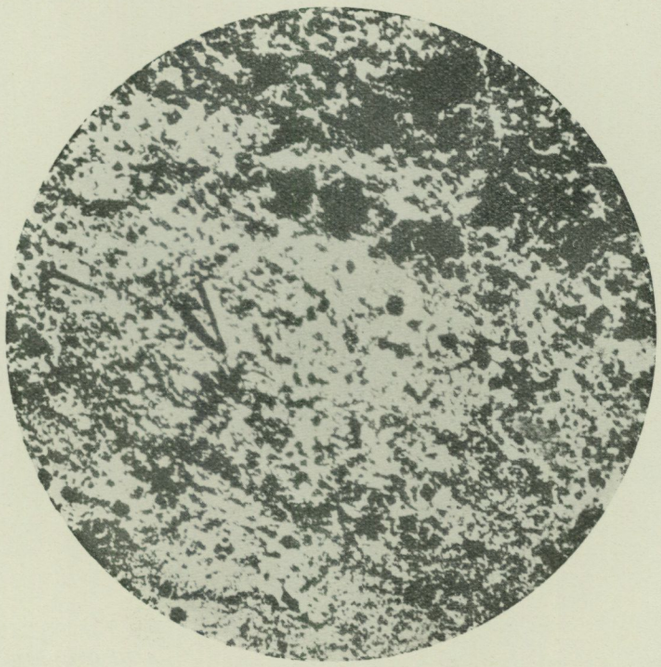
*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 33. Malm av Källfallstyp, Källfallet. Mikrofoto. i vanl. ljus, × 20. Magnetit svart, antofyllit ljusgrå, sprickor i prep. vita. [*Ore of the Källfall type, Källfall mine. Microphoto. in ord. light,* × 20. *Magnetite black, anthophyllite light gray.*]

ränder mera allmänt i den fattiga anrikningsmalmen. Bredden på de olika banden av malm, skarn eller »sköl» och kvartsit kan växla från någon cm till flera dm eller mera. Skölar av nyss beskrivna slag ses även snett genomsätta malmkroppar. Vidare plägar, även vid annars särdeles rena malmkroppar, gränsen mot sidostenen markeras av en vanligen endast 1 till 2 dm tjock rand av samma karaktär, d. v. s. antofyllit, cordierit och biotit i växlande proportioner. I dessa bildningar kunna antofyllitaggregaten nå en diameter av 10 cm. De anförda bildningarna motsvara fullkomligt, såväl till sin mineralogiska sammansättning som till sin geologiska roll, de för Falu gruva m. fl. sulfidfyndigheter karaktäristiska skölarna. Sålunda finnas motsvarigheter till såväl genomsättande skölar som »gränsskölar». Kombinationen talk-falunit (kloritisk pseudomorfos efter cordierit), så vanlig i Falu gruva, har här återfunnits i flera fyndigheter (fig. 35).

Med denna och andra, nedan skildrade likheter med en viktig sulfidmalmstyp kunde Källfallstypen förväntas vara en starkt kisblandad järnmalm. Någon hög sulfidhalt är emellertid icke vanlig i densamma. Endast en helt obetydlig molybdenglanshalt kan sägas vara karaktäristisk för typen som sådan. Molybdenglansen bildar små kristalltavlor, likformigt inströdda i malmen (fig. 34) eller ansamlade i vissa ränder. Halten är visserligen mestadels mycket låg — analyser av Persgruvemalm visa 0.02 till 0.03 % Mo — men mineralets form

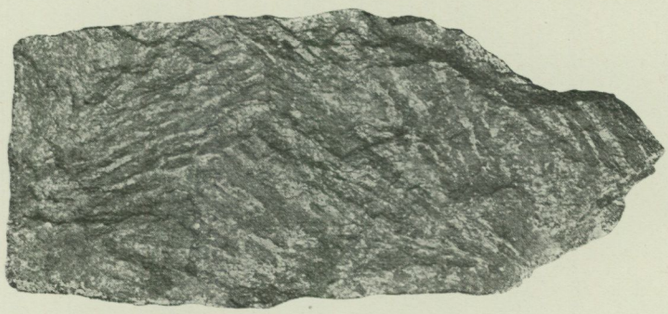
gör, att det lätt faller i ögonen. Övriga säkert påvisade sulfider äro svavelkis och kopparkis. I Persgruvan skall även magnetkis ha iakttagits. Dessa kiser förekomma mestadels samlade i de ovan beskrivna skarn- eller skölbildningarna, stundom åtföljda av något magnetit. Till följd därav kunna de vid järnmalmsbrytningen



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 34. Fattig malm av Källfallstyp, Källfallet. Mikrofoto., vanl. ljus, × 20. Magnetit och molybdenglans (smala ribbor) svarta, talk och litet antofyllit vita. [*Lean ore of the Källfall type, Källfall mine. Microphoto, ord. light, × 20. Magnetite and molybdenite (narrow laths) black, talc and some anthophyllite white.*]

jämförelsevis lätt frånskrädas, även om de uppträda i omedelbar anslutning till järnmalmer. Vid magasinsbrytning är dock ett dylikt avskiljande icke genomförbart. Kopparrika dylika bildningar, motsvarande Falu gruvas skölmalmer, hava tillfälligtvis brutits såsom kopparmalm, t. ex. i Persgruvan. I dylik malm har mikro-

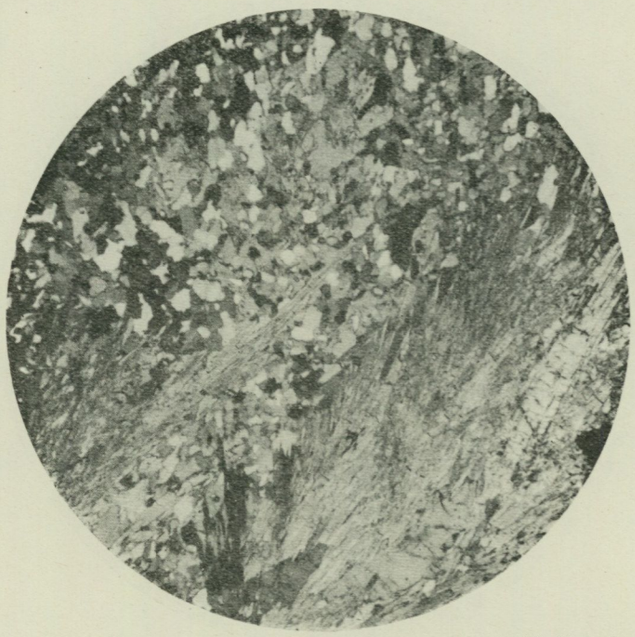


*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 35. Talk-falunit-sköl, Långgruvan. $^2/_3$ nat. storl. Faluniten mörkare, talken ljusare grå. [»*Sköl*» *of talc (light gray) and falunite (darker gray), Långgruvan.* $^2/_3$ *nat. size.*]

skopiskt påvisats åtskilligt ortit, samt litet turmalin och möjligen monazit. Ställvis förekomma dock kiser rikligt i själva järnmalmen, mestadels såsom ett nät av oregelbundna ådror, vilka icke äro några sprickfyllnader, utan synas metasomatiskt ersätta magnetiten. Av detta slag är en del av den kopparmalm, som tillvaratagits i

Persgruvan, Lerklockan och Sjögruvan. De allra största delarna av de till denna typ hörande fyndigheterna äro dock nästan fullkomligt fria från kiser. Sålunda håller Källfallsfältets primamalm 0.020 till 0.030 % S, medan dess anrikningsmalm håller omkring 0.200 %. Ortiten, vars uppträdande i vissa kopparmalmer nyss



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 36. Cordierit-antofyllit-kvartsit, Källfallet. Mikrofoto. med + nic., × 20. Cordierit och antofyllit nederst, cordierit och kvarts upptill. [*Cordierite-anthophyllite-quartzite, Källfall mine. Nic. +, × 20. Cordierite, anthophyllite, and quartz.*]

omnämndes, träffas ofta såsom mikroskopiska korn även i själva järnmalmerna. Någon analytisk bestämning av cerhalten i dylik malm har emellertid ej utförts. Manganhalten är obetydlig, högst 0.35 % MnO. Fosforhalten är synnerligen låg i denna malmtyp, från 0.003 till 0.006 % i styckemalm och högst 0.007 % i anrikningsmalm.

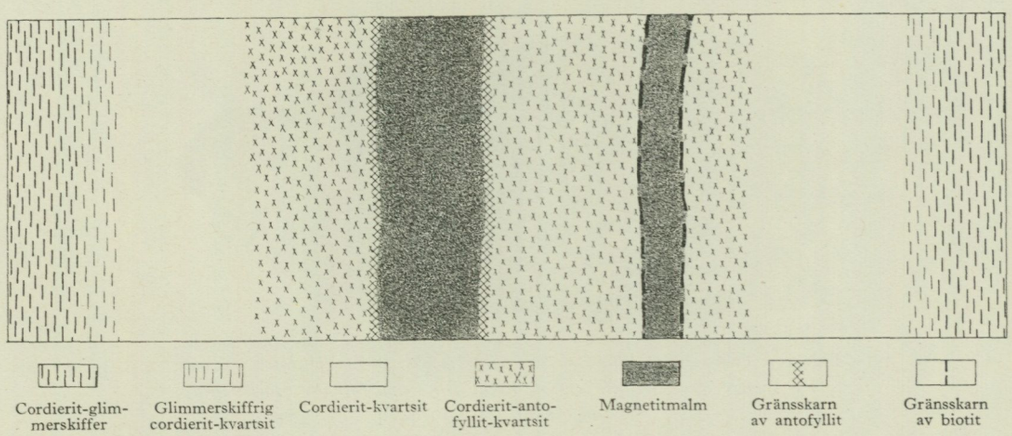
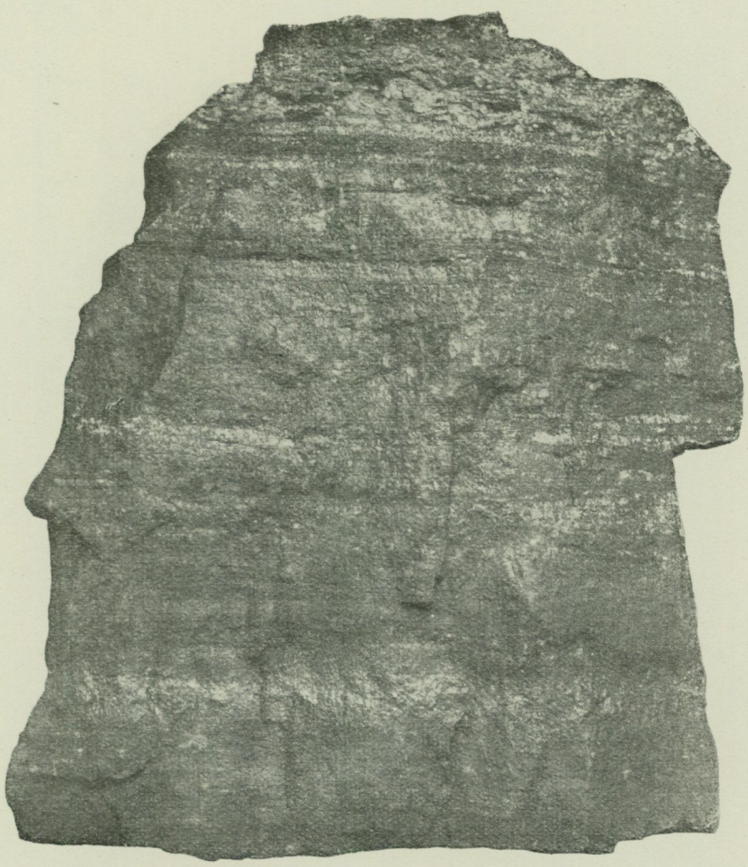



Fig. 37. Schematisk bild av den normala bergartsfördelningen kring järnmalmer av Källfallstypen. [*Normal sequence of rocks around ore deposits of the Källfall type. Signs in the legend, reading from left to right: Cordierite-bearing mica schist; schistose cordierite-quartzite; cordierite-anthophyllite-quartzite; magnetite ore; skarn of anthophyllite; skarn of biotite.*]

Av de tre huvudgrupper, i vilka de fosforfattigare mellansvenska järnmalmerna pläga indelas, nämligen kvartsiga malmer, skarnmalmer och kalkmalmer, är Källfallstypen utan tvivel att hänföra till skarnmalmerna, såsom H. E. Johansson redan gjort med Melingstypen. Det är också klart, att de malmerna åtföljande Mg-silikatmassorna böra betecknas såsom skarn, då ju denna term numera nästan fullständigt utträngt den äldre »lagerart» (eller »gångart»), som kunde givas en mera tänjbar omfattning. Samtidigt måste dock betonas, att Källfallstypen i flera viktiga avseenden intager en särställning gent emot övriga skarnmalmstyper i Bergslagen. Den har kalkfria gångartsmineral i stället för övriga typers Ca-haltiga Mg-Fe-silikat, och kvartsiga gråbergsinlagringar under det att flertalet övriga skarnmalmstyper äro förbundna med kalksten och dolomit. Vidare



*A. Hj. Olsson foto.*

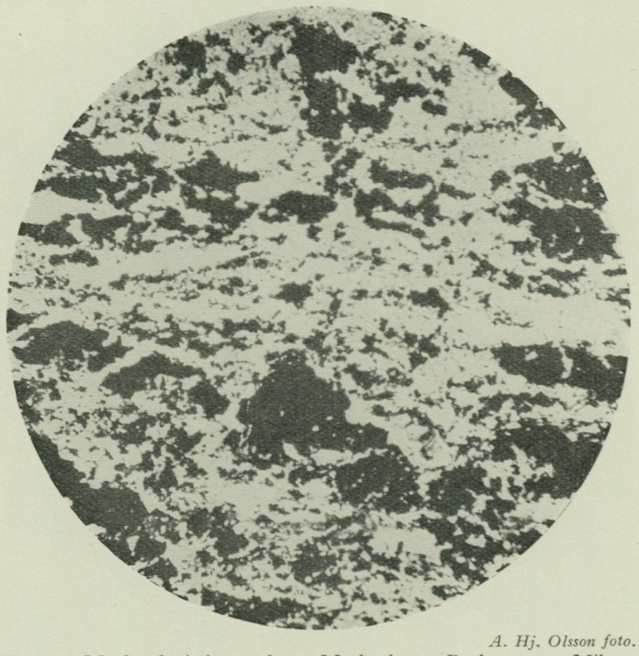
Fig. 38. Järnmalm av Myrbackstyp, Bäckegruvan. $^2/_3$ nat. storl. Kvartsig malm med bandvis växlande järnhalt; överst en strimma biotit-granat-skarn. [*Iron ore of the Myrback type.* $^2/_3$ *nat. size. Siliceous magnetite ore.*]

är inom Källfallstypens fyndigheter skarnet mycket mera underordnat i förhållande till malmen än vad som i allmänhet är fallet i de kalkiga skarnmalmerna. Dess malmkroppar äro mera regelbundna och bilda var för sig tektoniska enheter. Vid skarnmalmer i karbonatbergarter är det däremot ganska vanligt, att malmkropparna bilda oregelbundna klumpar i skarnet, och att malm, skarn och kalksten tillsammans bilda en tektonisk enhet. Vissa skarnmalmer med kalkhaltiga silikat (hornblände), men utan åtföljande karbonatbergarter, intaga likvisst i dessa avseenden ett slags mellanställning mellan Källfallstypen och de kalkiga skarnmalmerna.

Källfallstypen tillhör glimmerskifferområdena. Närmast utanför den mestadels antofyllitrika »gränsskö1», som markerar malmgränsen, träffar man dock ej glimmerskiffern, utan en på antofyllitsolar mycket rik cordieritkvartsit, ofta med centimeterstora magnetitoktaedrar. Längre bort från malmgränsen, på ett avstånd, som växlar mellan några decimeter och tiotals meter, och som icke står i någon alldeles bestämd proportion

till malmens storlek, övergår denna kvartsit till en sådan utan synlig antofyllit — gärna en brunaktig, cordieritrik form — som sedan snart nog övergår till en fin, sidenglänsande glimmerskiffer, i vilken cordieriten är mera underordnad. Ehuru smärre avvikelser kunna förekomma, och de olika zonernas bredd kan växla, äro dessa variationer i sidostenen, som återgivas i närstående schematiska figur, ett för alla fyndigheter av denna typ särdeles karaktäristiskt drag.

En liten obetydlig malmkoncentration, som nästan modellartat illustrerar Källfallstypens bergartsassociationer, uppträder i nordöstra delen av utmålet Bokargruvan nr 5. I ett c:a 2 m brett band av typisk cordieritantofyllit-kvartsit förekommer utom inströdda stora magnetitkristaller (såsom vanligt i dylik bergart) även strimmor av finkristallin magnetit av Källfallsmalmens vanliga kornighet. Åt båda sidor övergår kvartsiten



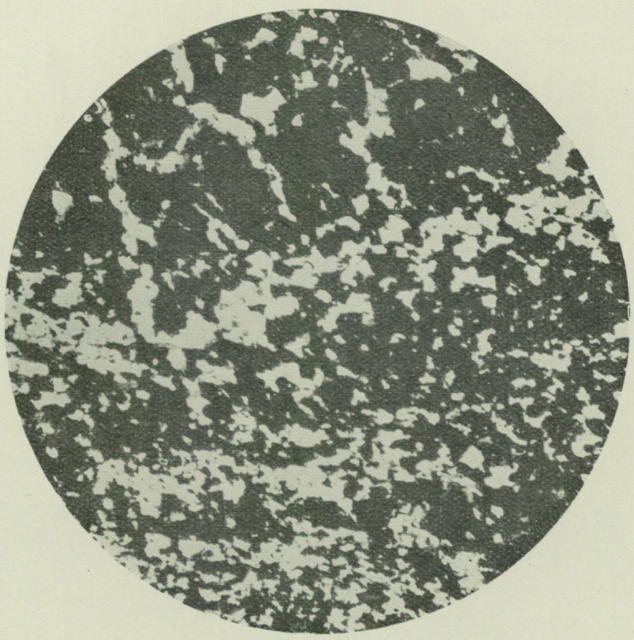
*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 39. Mycket fattig järnmalm av Myrbackstyp, Bäckegruvan. Mikrofoto., vanl. ljus, × 20. Magnetit svart, kvarts och något almandingranat vita. [*Very lean ore of the Myrback type. Ord. light,* × *20. Magnetite black, quartz and some almandite garnet white.*]

helt tvärt i en fin, sidenglänsande glimmerskiffer. I SSO är dennas vidare övergång till leptit blottad ett par meter från den malmförande bergartens gräns.

*Myrbackstypen* bildar ett nära nog sammanhängande »malmstreck», omfattande Hans Urbanssonsfältets södra del, hela Myrbacksfältet och största delen av Korphyttefältet. Till densamma äro också att hänföra fyndigheterna i Johannesbergsgruppen. Myrbackstypens malmer äro kvartsiga magnetitmalmer, som visa en viss, om ock sällan regelbunden randning, varvid somliga bankar kunna bestå av kvartsit med endast ringa magnetithalt. Även glimmer (svart, i slipprov grön) förekommer allmänt såsom ränder i malmen. Almandingranat ses ofta, i synnerhet i glimmerränderna, där den uppträder i kristaller om ända till 5 cm i diameter. Ett svartgrönt hornbländeskarn förekommer mera sällan. Ortit och epidotortit äro ej ovanliga beståndsdelar, men sällan synliga för blotta ögat. Det är emellertid undantag, att malmerna av denna typ äro fria från sulfider. Dessa uppträda mestadels såsom impregnationer, och företrädas då av svavelkis och kopparkis. Kopparkisen bildar gärna helt korta ådror i magnetiten, och åtföljes av flusspat. Från dylik impregnationsmalm finnas övergångar till större, samlade kismassor, uti vilka magnetitmalmen endast representeras av rundade brottstycken, mot vilka sulfiderna förhålla sig på samma sätt som i Källfallstypens kisiga varieteter. I dylik kismalm ingår magnetkis, kopparkis, svavelkis och koboltglans. De båda sistnämnda mineralen pläga bilda

pentagondodekaedrar, väl idiomorfa gent emot magnetkisen och kopparkisen. Sådan malm förekommer i Pellegruvan i Hans Urbanssonsfältet samt i Östergruvan och Jakobsgruvan i Myrbacksfältet. Det är ett ur praktisk synpunkt viktigt förhållande, att magnetkisen synes i huvudsak vara inskränkt till dessa renare kismassor och ej förekomma i den för anrikning brutna järn-koppar-malmen. Ett tredje förekomstsätt för kopparkisen är uti ränder av flusspat eller flusspatrik kvartsit, som uppträda såsom parallella »inlagringar» i malmen och i allmänhet äro några dm breda. Stundom förekommer även litet koboltglans i samma bildningar. Magnetit uppträder såsom insprängda korn eller samlad i ränder. Ortit och hornblände förekomma också i dylik flusspatkvartsit. Någon enstaka gång ses även andraditgranat. En flusspatrik malm med magnetit och kopparkis inom norra delen av utmålet Rödgruvan nr 3 för även något tungspat, såsom en med flusspat och



*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 40. Järnmalm av Myrbackstyp, Bäckegruvan. Mikrofoto., vanl. ljus, × 20. Magnetit svart, kvarts vit. [*Iron ore of the Myrback type. Ord. light,* × 20. *Magnetite black, quartz white.*]

kvarts liktidig komponent. Molybdenglans ses sällan i Myrbackstypen. I Pellegruvan har den dock påträffats tämligen rikligt i en kvartskörtel. Att döma av vad som kvarligger på gruvbacken torde denna koncentration ha innehållit åtminstone åtskilliga tiotal kg molybdenglans.

Myrbackstypens fosforhalt är nästan lika låg som Källfallstypens, varierande mellan 0.003 och 0.009 % P. Manganhalten synes vara litet högre än i denna typ, omkring 0.50 % MnO.

Fordom brötos en del av de till denna typ hörande fyndigheterna på kopparmalm och andra på järnmalm. Stora kvantiteter av kisig järnmalm måste därvid kvarlämnas i gruvan eller på varpen såsom odugliga för tackjärnsframställning och samtidigt alltför kopparfattiga för kopparhyttans behov. Genom kombinerad magnetisk och flottationsanrikning kunna numera även dylika malmkvaliteter komma till användning.

Till Myrbackstypen ansluta sig geologiskt mycket nära några fyndigheter, som i metallurgiskt hänseende väsentligt avvika från dess kvartsiga normaltyp, i det de bestå av magnetit med hornblände såsom huvudsaklig gångart. Detta är t. ex. fallet med Lortgruvan och Långgruvan i Korphyttefältet. Den närliggande Haggruvan i Myrbacksfältet har en både kvartsig och hornbländehaltig malm och bildar sålunda ett mellanled. Mitt i Myrbacksfältet förekommer, enligt varp vid Mellangruvan och Jakobsgruvorna, en ännu mera avvikande, kalkspatrik typ, med litet olivin. Dess utsträckning är ej känd, men är förmodligen jämförelsevis ringa.

Myrbackstypens samtliga fyndigheter ligga i en zon av jämnkornig, stundom tydligt skiktad kalileptit.

Intill malmen blir denna leptit kvartsrik, och övergår till en fältspatfattig eller alldeles fältspatfri glimmerskiffer. Vid åtskilliga fyndigheter av denna typ är bergarten närmast malmen t. o. m. kvartsitisk, och för almandingranat, flusspat, hornblände och turmalin. Genom en glimmerskifferartad mellanform av nyss

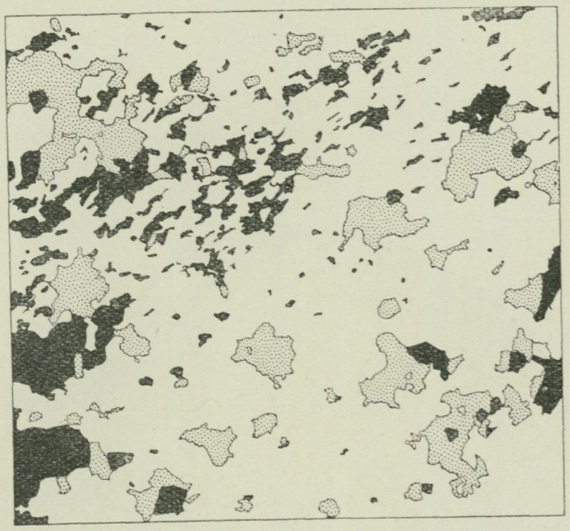
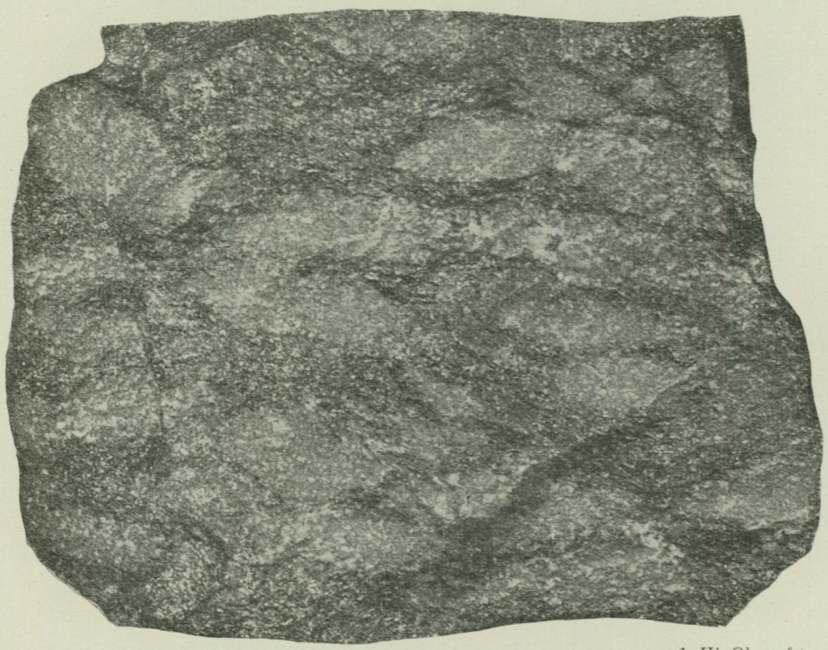


Fig. 41. Kopparrik järnmalm av Myrbackstyp, Pellegruvan. × 20. Ritad efter foto. av slipprov. Kopparkis prickad, magnetit svart, kvarts och litet flusspat vita. [*Chalcopyrite in iron ore of the Myrback type. × 20. Chalcopyrite stippled, magnetite black, quartz and some fluorite white.*]

angiven karaktär övergår denna bergart utåt i leptiten. Detaljkartan över Pellegruvan (tavl. 7) illustrerar detta förhållande. Även staurolit och andalusit hava iakttagits i dylik kvartsit. Tungspat förekommer i ett prov av



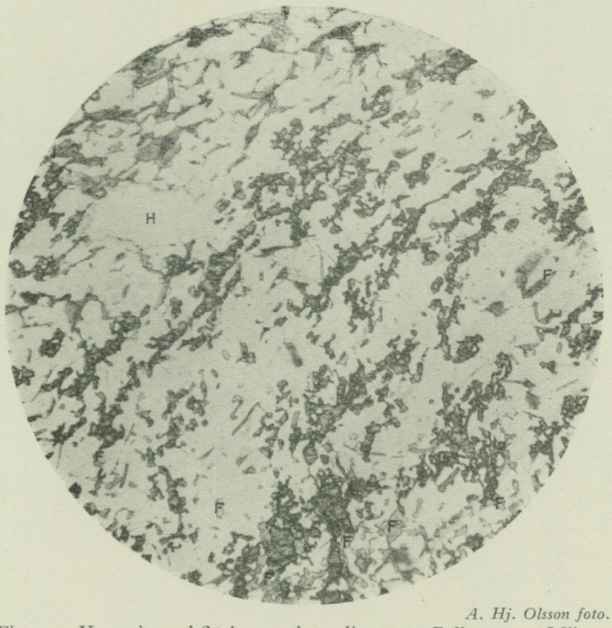
*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 42. Kvartsit med stora fläckar (ljusare) av kvartsgenomvuxen almandingranat, Pellegruvan. Nat. storl. [*Quartzite with large spots (lighter) with almandite garnet; Pellegruvan mine. Nat. size.*]

kvartsig leptit från Myrbacksfältet. Förekomsten av cordierit i Myrbacksfältet och av cordierit och antofyllit inom Korphyttefältet i samband med malmer av denna typ antyder släktskap med Källfallstypen (jfr

tavla 3). Den vid båda dessa malmtyper uppträdande förändringen av sidostenen synes bero på omvandlingar i samband med malmernas bildning. Vid flertalet fyndigheter av Myrbackstyp är den kvartsitiska zonen endast några eller något tiotal meter bred. Vid den egentliga Bäckegruvan är den särskilt smal, vilket möjligen kan bero på samma orsaker som den kvantitativt mindre framträdande roll, som flusspat och kopparkis spela i denna fyndighet. Anmärkningsvärd är den randning av mörkgrönt hornbländeskarn jämte något almandingranat, som ibland träffas i samband med fyndigheter av denna typ, men som ej uppträder uti den närmast malmen liggande, kvartsitiska bergarten, utan i den i övrigt normala leptiten utanför. Denna företeelse är bäst utvecklad i Hans Urbanssonsfältet och Korphyttefältet (tavl. 1 och 3).

Även den Myrbackstypen åtföljande bergartsomvandlingen har sin fullständiga motsvarighet vid ett fler-




*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 43. Kvartsit med fläckar av almandingranat, Pellegruvan. Mikrofoto., vanl. ljus, × 20. Granat mörkgrå, biotit och flusspat (F) ljusgrå, kvarts vit, (H hål i prep.). [*Quartzite, Pellegruvan. Ord. light, × 20. Garnet dark gray, biotite and fluorite (F) light gray, quartz white, (H hole in the section).*]

tal mellansvenska förekomster av sulfidmalmer, t. ex. vid Svartviksfältet i Svärdsjö, Ljusnarsberg, Väster-Silvberg, Kallmora m. fl.

*Rödgruvetypen* är inskränkt till Rödgruvefältet. Småmalmer i Johannesbergsgruppen och kring Urbans Källgruva utgöra övergångsformer till Myrbackstypen. Då Rödgruvefältet för närvarande är mycket dåligt blottat, hava förutsättningarna för undersökningen av denna typ varit föga gynnsamma. Malmen är magnetit, åtföljd av och insprängd uti ett skarn av gulbrun till brungrå, stänglig amfibol med avsevärd manganhalt (jfr under »amfibol» i mineralförteckningen). Biotit och almandingranat förekomma också, gärna tillsammans och mest som oregelbundna ränder i malmen eller såsom gränszoner mot omgivande bergart, som är den jämnkorniga kalileptiten. Grönt hornblände ses endast sällan i denna malmtyp. I åtminstone en av malmparallellerna i Rödgruvefältet finnes ganska mycket svavelkis, till största delen omvandlad till röd, jordig hämatit.

Enligt alla äldre uppgifter om Rödgruvefältet skulle malmen där delvis vara blodsten. Någon dylik har dock icke iakttagits av förf. Att den hämatitblandade magnetiten ingått i vad som betecknats såsom blodsten torde vara säkert. Förefintliga analyser av Rödgruvemalm angiva resp. 20 och 15 % $Fe_2O_3$ mot 47 och 55 % $Fe_3O_4$. Siffran för $Fe_3O_4$ torde emellertid delvis böra uppdelas på FeO, som säkert ingår i skarnsilikaten,

och $Fe_2O_3$. I varje fall synes dock magnetiten överväga. Malmen håller 1 till 1.50 % MnO. Dess fosforhalt är låg, 0.008 till 0.009 %.

Det biotit-granat-skarn, som mestadels skiljer malm av denna typ från angränsande leptit, ses stundom




*A. Hj. Olsson foto.*

Fig. 44. Turmalin i granatkvartsit, Pellegruvan. Mikrofoto. i vanl. ljus, × 20. (T) turmalin, (G) almandingranat, (K) klorit, vitt kvarts. [*Phase of ore-bearing rock from the Pellegruvan mine. Ord. light,* × *20.* (*T*) *tourmaline,* (*G*) *almandite garnet,* (*K*) *chlorite, white quartz.*]

snett överskära leptitens skiktning (fig. 45). Smala ränder av biotit med enstaka granater ses ofta i leptiten i fyndigheternas närhet, och lokalt uppträder en tät randning av hornbländeskarn liksom vid Myrbackstypen.

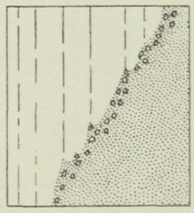


Fig. 45. Skiss av häll nära Urbans Källgruva, visande biotitskarn (prickat) med granater nära gränsen, snett överskärande skiktning i leptit. [*Biotite skarn* (*stippled*), *with garnets near the contact, cutting obliquely across the stratification of leptite.*]

# De kemiska relationerna mellan malmtyperna och leptitformationens bergarter

En mycket viktig punkt i H. E. Johanssons förut citerade framställning[1] av leptitformationens kemi är uppvisandet av ett lagbundet samband mellan vissa malmer och bergarter av kemiskt-mineralogiskt väl karaktäriserade typer. De senare årens forskning har emellertid visat, att det ifrågavarande sambandet icke alltid är av samma natur, och att det framför allt icke, såsom Johansson gjort, kan anföras såsom bevis för att samtliga led i leptitformationen äro magmatiska djupbergarter. Den mycket regelbundna associationen mellan sulfidmalmer och bergarter med cordierit, antofyllit, almandingranat, etc., vars allmänna uppträdande först betonats av Johansson, har nämligen genom undersökningar av Eskola[2] och förf.[3] visats bero därpå, att såväl sulfiderna som de ifrågavarande silikatmineralen äro produkter av metasomatiska omsättningar i leptitbergarterna, med substanstillförsel utifrån (från urgraniterna). Det är emellertid uppenbart, att denna tolkning av sambandet mellan en malmtyp och dess sidosten ingalunda har giltighet även för alla övriga av Johansson anförda typer. På det hela taget har också lagbundenheten kunnat bekräftas, och särskilt vad den ifrågavarande sulfidtypen beträffar har den visat sig vara så gott som utan undantag.

Så mycket mera förvånande är det att finna, det Riddarhytteområdets malm- och leptittyper i de flesta fall visa sig utgöra undantag från de av Johansson formulerade reglerna, såsom framgår av följande översikt av de olika malmtypernas förhållanden i berörda hänseende.

Blåkullatypen är en typisk kvartsrandmalm. Enligt Johansson åtföljas kvartsrandmalmerna i flertalet fall av leptitbergarter tillhörande den kalirikare serien.[4] Så långt gäller regeln även för Riddarhyttan. Emellertid urskiljer Johansson en ren kvartsrandmalm, Stribergstypen, som åtföljes av röda, kalkfattiga, sura leptiter, samt två vid mera kalkrika leptiter bundna typer, av vilka den ena (Stripatypen) bl. a. är amfibolförande och även måste omfatta Riddarhyttans Blåkullatyp. Såsom framgår av analysen nr II (s. 16) kan emellertid den bergart, som åtföljer denna sistnämnda typ, ingalunda hänföras till de relativt kalkrika kalileptiterna, då den icke håller mera än 0.25 % CaO, medan den med densamma växellagrande malmen håller 3.80 % CaO (s. 109).

Korpgruvetypen ansluter sig i ifrågavarande avseende väsentligen till Blåkullatypen, men torde såsom mera fattig på Ca-silikat närmare följa Johanssons regel.

Däremot är avvikelsen stor vid Haraldsjötypen. Denna typ representerar övergångsled mellan »kvartsmalmer av lerjordstypen» och kvartsrandmalmer. Den förra typen skall enligt Johansson åtföljas av tvåglimriga leptiter med betydlig halt av gärna pertitisk kalifältspat, men relativt låg kvartshalt.[5] I stället förekommer den ifrågavarande malmtypen inom Riddarhyttetrakten i plagioklasleptiter, mestadels utan kalifältspat. Företeelsen är så mycket märkligare, som de ifrågavarande malmstrecken framgå genom områden som i övrigt äro uppbyggda av kvartsporfyrisk kalileptit eller av glimmerskiffer av okänd ursprunglig sammansättning. Även regelbundet kvartsrandiga varieteter hava iakttagits i kontakt med utpräglad plagioklasleptit.

Emellertid är det icke blott vid Riddarhyttan, som den förmodade regeln om »kvartsmalmerna av lerjordstyp» visar sig ej hålla streck. Av Johansson anföras följande områden såsom typiska för denna malmgrupp: Grängesberg—Fredmundberg (segmalmer), Laxsjö, Mällsjö, Östra Bispberg samt Noratrakten (Pershyttan m. fl. fält); såsom ett övergångsled till kvartsrandmalmerna anföres strecket Finnäs—Iviken—Nyberg—Håksberg. Av dessa har Grängesberg senare i detalj undersökts av Johansson.[7] Från de övriga fälten hava emellertid uppgifter om leptitens karaktär saknats. Av förf. insamlade prov av de med malm växellagrande leptiterna vid Laxsjö, Mällsjö och Håksberg visa emellertid utpräglade plagioklas- eller rättare natronleptiter, någon kalifältspat har icke kunnat säkert identifieras och glimmerhalten är rätt låg. Ett prov från Mällsjögruvan (den västligaste gruvan S om Mällsjön) håller en albitisk plagioklas med minst 88 % Ab, och prov från

[1] G. F. F. 28:516 och 29:143, 258.
[2] Petrology of the Orijärvi Region. Bull. Comm. géol. Finl., nr 40.
[3] S. G. U., ser. C, nr 275.
[4] G. F. F. 29:184.
[5] G. F. F. 29:182.
[6] G. F. F. 32:239.

Laxsjö (Myrgruvan) och Håksberg visa likartad sammansättning. Muskovit saknas i samtliga dessa prov. Från Bispberg har undersökts en stuff från varp inom Prästgruvans utmål, vilken av ingenjör G. Fröman välvilligt ställts till förf:s förfogande. Bergarten, en magnetitrandig rödgrå leptit, är en mycket kvartsrik bergart med en albit $Ab_{95}An_5$ och ingen kalifältspat. Från Noratrakten har förf. ej haft att tillgå något material av säkert typisk karaktär. Vid Grängesberg fann Johansson i den leptit, som växellagrar med ifrågavarande malmtyp, ett fältspatförhållande $Or_{58.5}$ $Ab_{31.4}An_{9.8}$. Här är sålunda kalihalten vida högre än i de nyss anförda bergarterna.

Som sammanfattning torde sålunda för närvarande kunna sägas, att »kvartsmalmerna av lerjordstyp» icke äro bundna vid någon bestämd leptittyp och minst lika ofta finnas i utpräglade natronbergarter som i sådana med övervägande kalifältspat. Vidare är muskovithalten ej väsentlig, liksom för övrigt icke heller de av Johansson betonade pegmatitiska utsöndringarna, som visserligen äro vanliga vid Grängesberg, men som saknas vid Laxsjö, Mällsjö, Håksberg och Riddarhyttan. Kvar står emellertid, att utpräglade kalibergarter åtminstone hittills icke träffats i samband med denna malmtyp, varjämte leptitens kvartshalt ofta, men ingalunda alltid, är relativt låg.

Höjdgruvetypen är på det intimaste förbunden med karbonatbergarter. Den geologiskt-tektoniska enheten kalksten-skarn-malm omgives antingen av en kalileptit, som dock omedelbart intill densamma kan övergå till en glimmerskiffrig bergart, eller också av cordieritglimmerskiffer eller cordierit-antofyllit-kvartsit. Såsom närmare utvecklas i ett följande kapitel, torde de ifrågavarande kalkstensförekomsterna ursprungligen ha legat i kalileptit, vilken sedan i vissa fall undergått omvandling till glimmerskiffriga och cordieritförande bergarter. Annars äro skarnmalmer av denna art i allmänhet bundna vid utpräglade natronleptitområden, ett drag, som först framhållits av Johansson, och som bekräftats genom flera senare arbeten. Riddarhyttefälten utgöra sålunda även i detta avseende ett markant undantag från den förmodade regeln. Endast Höjdgruvefältet med sin manganhalt om c:a 2 % MnO kan sägas följa regeln. Kalkmalmer med över 1 % MnO skola nämligen enligt Johansson vara förbundna med kalileptiter, och Höjdgruvans kalkiga skarnmalm kan med en fullt tillåtlig tänjning av begreppen inpassas där. Övriga skarnfyndigheter vid Riddarhyttan utgöra dock lika fullt undantag.

Såsom längre fram skall visas, följa icke heller de med Källfallstypens malmer förbundna bergarterna de förmodade reglerna. Däremot är detta fallet med Myrbackstypen, men denna överensstämmelse är ur statistisk synpunkt icke av särdeles stor vikt.

Beträffande sambandet mellan kemiskt-mineralogiska typer av malmer och leptitformationen tillhöriga bergarter har sålunda undersökningen av Riddarhyttefälten givit det resultat, att undantagen från de regler, som Johansson på grund av egna iakttagelser och en del äldre analysmaterial uppställt, äro flera än överensstämmelserna. De beträffande »kvartsmalmerna av lerjordstyp» här ovan anförda iakttagelserna även från andra fält antyda också i sin mån, att fortsatta detaljundersökningar kunna komma att medföra ytterligare en del jämkningar. Den omständigheten, att schemat ifråga visat sig på det hela taget oförenligt med de faktiska förhållandena inom ett av de få mera komplicerade fält i Bergslagen, som på senare tid blivit i detalj undersökta, får givetvis på intet sätt minska intresset för det forskningsfält, som öppnats genom Johanssons grundläggande arbeten över leptitformationens kemi. Däremot mana dessa resultat till mycket stor försiktighet, då det gäller att utnyttja det kemiska iakttagelsematerialet för slutsatser på geologiens område. Den förmodade lagbundenhet i de kemiska relationerna mellan leptit- och malmtyper, som intager ett viktigt rum bland Johanssons argument för leptitformationens och dess malmers djupmagmatiska genesis, kan näppeligen längre åberopas i detta sammanhang.

# Detaljbeskrivningar av fyndigheterna

## Gräsbergsgruppen (tavl. 1)

*Läge och utsträckning.* Under beteckningen Gräsbergsgruppen sammanfattas här fyndigheterna i det malmstreck, som täckes av utmålen Gräsgruvan, Gräsbergs Ånggruva, Gräsbergs Långgruva, Gyllenhaalsgruvan, Stubbgruvan och Finngruvan, ävensom några ännu ej utmålslagda inmutningar. I anslutning därtill beskrivas även ett par smärre »strögruvor», belägna mellan detta streck och Haraldsjön. Samtliga gruvor i denna grupp ligga för närvarande öde och vattenfyllda.

*Översikt av de geologiska förhållandena.* Gräsbergsgruppens fyndigheter äro kvartsiga magnetit-blodstensmalmer, skiktade och vanligen väl randade. De utgöra typen för det slags malmer, som här kallats Haraldsjötypen. Malmernas kemiska sammansättning framgår av analyserna nr 1—3 i analystabellen (s. 340). Malmerna synas bilda två »omstjärtande» lager (tavl. 1). En mestadels skiktad plagioklasleptit av något växlande sammansättning bildar malmens sidosten och växellagrar även med densamma, samt innehåller ibland en hög halt av malmmineral. Leptiten övergår i den omgivande vita, närmast leptiten plagioklashaltiga glimmerskiffern. Uppdragandet av gränsen mellan dessa båda bergarter blir därför i viss mån godtyckligt. På kartan har emellertid, på grund av den relativt lilla skalan, plagioklasleptitbandet måst utsättas med oförändrad bredd även där glimmerskiffern lokalt inkräktar på detsamma. Malmens och leptitens förlopp inom de jordtäckta områdena har återgivits med ledning av Riddarhytte Aktiebolags magnetiska kartor. Urgranit kommer i kontakt med malmstrecket intill Långgruvan och vid Ånggruvan. Inom sistnämnda utmål genomsättes malmen av några smärre gångar av serarkäisk granit, och en pegmatitgång är blottad strax i närheten.

*Gräsgruvan.* Vid de båda gamla gruvhålen kvarligga obetydliga varp. Utom plagioklasleptit visa dessa en kvartsrandmalm, huvudsakligen magnetit.

*Gräsbergs Ånggruva.* Här upplagd kvartsrandig magnetit är liksom den åtföljande leptiten påfallande grovkornig, sannolikt till följd av kontaktmetamorfos genom de i den omedelbara närheten uppsättande intrusivbergarterna, särskilt urgraniten. Vid en av gruvorna finnes litet kvartsfri, antofyllitförande magnetit, sålunda en representant för Källfallstypen.

*Gräsbergs Långgruva.* De båda sydligaste gruvöppningarna ha små varp med dels kvartsrandig magnetit, dels en egendomlig grovkornig malm, som består av mera än centimeterstora, något långsträckta magnetitkorn i en mellanmassa av muskovit och kvarts, med andra ord av glimmerskifferkaraktär. Vid Uttergruvan, som ligger NNO om de nu nämnda gruvöppningarna och på samma lager som dessa, kvarligger malm av följande varieteter: vackert kvartsrandig, något fjällig blodsten, med mer eller mindre rikligt inströdd magnetit (mestadels i korn om flera mm diameter); mindre tydligt skiktad malm av samma sammansättning; kvartsrandig magnetit med litet blodsten; smala glimmerskifferränder med rikligt halvcentimeterstora magnetitkristaller. Även finnes i varpen något leptit, och tillsammans med denna oregelbundna massor av hornblände-epidot-skarn. Enligt gruvkartan (B. Santesson, år 1885), förekomma »talkskifferinlagringar» i malmen i denna gruva. Sannolikt avser beteckningen ifråga den grönvita, magnetitförande glimmerskiffern. Vid Långgruvan, som ligger i utmålets nordvästra hörn, kvarligger kvartsrandig magnetit med något blodsten. Enligt gruvkartan (gemensam med Uttergruvan) skall i NV, längs liggandet (stupningen inom utmålet är brant SO), anstå blodsten, medan malmkroppens sydöstra sida är magnetit. På varpen finnas även ett magnetitförande mörkgrönt hornbländeskarn. Gråberget representeras uteslutande av den vanliga plagioklasleptiten. Hornbländeskarnet ses gränsa mot denna bergart med ojämn, vågig gräns.

*Gyllenhaals- och Stubbgruvorna.* Den vid gruvorna kvarliggande malmen, liksom även den enda blottade malmhällen inom dessa utmål, visar att deras malm är en kvartsrandig magnetit med inblandad blodsten, som företrädesvis synes vara utbildad på skiktytor. Ibland, synnerligast i den fattigare malmen, saknas kvartsrandning, men en tydlig och fin skiktning kan likväl förefinnas.

*Finngruvan.* På gruvbacken kvarligger kvartsrandig, litet blodstenshaltig magnetit. Ingen blottad häll finnes inom utmålet.

*Malmtillgångar.* Gruvkarta föreligger endast över Långgruvan och Uttergruvan. Den förra visar i dagen en malmarea om c:a 210 m², med malmen fortsättande i gruvans båda gavlar, samt är bruten till 40 m djup, där dock endast en mindre malmarea uttagits. Uttergruvan har å 26 m avvägn. en malmarea om 300 m², men malmen synes mot djupet bli magrare och mindre. Största djupet är 71 m. Vad den totala malmarean inom strecket beträffar, så har man tydligen att räkna med en stor »uthållighet i strykningsriktningen» hos dessa malmer. Enbart inom de tre sammanhängande utmålen torde sammanlagda längden för de båda lagren kunna beräknas till omkring 500 m. Emellertid är det ej uteslutet, att bredden ställvis är alltför liten för att brytning lämpligen skulle kunna komma ifråga. I allmänhet torde den dock kunna uppskattas till 3 à 4 m, varför de tre ifrågavarande utmålen kunna antagas ha en sammanlagd malmarea av 1,500 à 2,000 m². Härtill komma Finngruvan samt streckets sydvästligaste del, för vilka några breddberäkningar icke låta sig göra. Den beräknade malmarean är alltigenom anrikningsmalm. Ekonomiskt tillgodogörande måste förutsätta tillvaratagande av både blodsten och magnetit, ty blodstenen torde utgöra flera tiotal procent av fältets malm.

*Smågruvor mellan Gräsbergsstrecket och Haraldsjön* (tavl. 1). Söder om vägen till Gräsberg, i riktning rakt söderut från Finngruvans utmål, ligger en liten ödegruva, som kallas Alderbacksgruvan. Denna är inmutad men ej utmålslagd. Malmen är magnetit, strimvis uppblandad med grönt hornbländeskarn.

Väster om Laxbäckens mynning i Haraldsjön ligger Laxbäcksgruvan, likaledes inmutad. Även denna förekomst är en skarnmalm, en ganska rik magnetit uppblandad med något hornblände. Den synes bilda en mindre klump i ett parti av gräsgrönt hornbländeskarn med malakolit.

## Gruppen Passbo–Västra Björnbäcksgruvan (tavl. 1)

*Utsträckning.* Såsom en grupp sammanfattas här följande utmål: Passbogruvan nr 1 och nr 2, Övre Svarttjärnsgruvan, Skogsgruvan nr 2[1]) och nr 3, Västra Sågargruvan, Borngruvan, Väggruvan och Västra Björnbäcksgruvan. Gruppen sträcker sig sålunda i sydväst-nordostlig riktning från Passbobergen till området N om Skildammen. Med undantag av Passbogruvan nr 1 synes ingen av dessa fyndigheter hava bearbetats i annat än undersökningssyfte, och arbetet vid den nämnda gruvan ligger rätt långt tillbaka i tiden, såsom framgår av de övervuxna varphögarna.

*Geologisk översikt.* Med undantag av fyndigheterna i Borngruvans och Väggruvans utmål, samt i viss mån även Passbogruvan nr 1, vilka utgöras av magnetit med grönt hornbländeskarn, tillhöra fyndigheterna inom denna grupp Haraldsjötypen, vars mest karaktäristiska drag äro skiktning samt förekomsten av både magnetit och järnglans. Gruppen ligger inom en zon av mycket inhomogen berggrund, där glimmerskiffer och olika leptitvarieteter omväxla. Av allt att döma går emellertid en zon, utmärkt av skiktad plagioklasleptit, jämte underordnat dels porfyrisk, mikroklinhaltig plagioklasleptit och dels jämnkornig kalileptit, från Passbogruvan nr 2 genom hela gruppen till södra delen av Väggruvans utmål. Inom Born- och Väggruvornas utmål är dock denna zon icke blottad, utan har den å kartan angivits med ledning av de magnetiska förhållandena, vilka tydligt angiva, att Västra Sågargruvans malm fortsätter genom dessa utmål[2]). Den i dem blottade skarnmalmen tillhör en nordligare parallell. Västra Björnbäcksgruvans malm, som närmast är att hänföra till Haraldsjötypen, kan icke säkert anknytas vare sig till den sydligare parallellen i Väggruvan eller till malm-

[1]) En inmutning kallad Skogsgruvan nr 1 blev icke utmålslagd, varav frånvaron av detta nummer bland utmålen.

[2]) Även inom andra delar av denna grupp hava Riddarhytte Aktiebolags magnetiska kartor varit till god hjälp vid den geologiska kartbildens konstruktion.

zonen Norra Blanka-Lillgruvan. Utredningen av dylika stratigrafiska sammanhang försvåras därav, att glimmerskiffern kan ekvivalera leptitbergarter.

*Passbogruvan nr 2.* Inom utmålet finnes en ny (västligare) skärpning, och en gammal. I den förra ses en någon meter bred malm, en kvartsig och möjligen även hornbländeförande magnetit. Sidostenen är en något glimmerskiffrig leptit.[1]) På något längre avstånd från malmen anstår en skiktad, tämligen biotitrik kalileptit, därutanför kvartsporfyrisk leptit. Den äldre skärpningen är dåligt blottad.

*Passbogruvan nr 1.* Den i utmålets sydvästra del belägna gamla gruvöppningen visar i sin form tydligt strykningens omböjning här. Gruvan är vattenfylld och kanterna i det närmaste oåtkomliga. Varphögarna visa att malmen är en något kvartsig magnetit. De innehålla därjämte stora kvantiteter av ett svartgrönt hornbländeskarn. Av gråberget i varpen synes det mesta tillhöra den av kombinationen plagioklas-mikroklin utmärkta porfyriska leptiten, som här har en egendomlig vit till rödlätt färg, beroende på en omvandling, som blekt biotiten och ersatt plagioklasen med sericit, m. m. Underordnat finnes en biotitrik jämnkornig plagioklasleptit. NV om gruvan är i en ny skärpning blottad en knappt 1.5 m bred, kvartsig, grovt bandad magnetitmalm. Sidostenen är samma plagioklas-mikroklin-leptit, som nyss nämndes, men här friskare. Denna har å kartan sammanslagits med den plagioklasleptit, som inom utmålen Ö och NO om Övre Svarttjärn befunnits åtfölja malmen. I nordöstra delen av utmålet, Ö om diabasgången, äro två gamla skärpningar med kvartsig magnetit i varpen.

*Övre Svarttjärnsgruvan.* Intet av gruvförsöken inom detta utmål är för närvarande i det skick, att malmen kan ordentligt studeras i fast klyft. Den magnetiska kartan samt sidostenens strykning visa emellertid, att ett smalt malmlager framgår genom utmålet med det förlopp, tavl. 1 angiver. Malmbredden är utan tvivel ringa. Från försöksarbeten 1898 uppgives »i stora gruvans botten» endast 0.5 m bredd av kisig järnmalm. Uppbruten malm är huvudsakligen en något biotithaltig, homogent kvartsig svartmalm, skiktad, men utan kvartsrandning. Också litet blodsten iakttages. På ett ställe åtföljes den av en leptitliknande bergart, sammansatt av gulbrun granat samt kvarts. Tydligen är denna en motsvarighet till de vid Blåkullatypen flerstädes uppträdande granatbankarna.

Malmens sidosten är en rödgrå till gulaktigt grå, biotitförande plagioklasleptit, ofta med strökorn av plagioklas. Plagioklasen är en andesin ($Ab_{60}An_{40}$). I biotitstrimmor i leptiten ha konstaterats talrika små apatitkorn. En del av leptiten är mera glimmerskiffrig. Två diabasgångar, av vilka endast den största kunnat angivas på kartan, genomsätta fyndigheten.

*Skogsgruvan nr 2.* Försvarsskärpningen är otillgänglig. Brutet berg visar en fattig, kvartsig och biotitrik magnetitmalm samt en grå glimmerskiffrig leptit. Mikroskopisk undersökning av den sistnämnda visar såsom huvudbeståndsdelar oligoklas (omkring $Ab_{75}An_{25}$), kvarts, en ljust grönbrun biotit samt muskovit. Strukturen är oregelbunden och kornstorleken växlande, upp till 1 mm.

Utbredningen av glimmerskiffer och kvartsporfyrisk leptit inom detta utmål är å kartan angiven med ledning av uppenbart lokala blockmassor.

*Skogsgruvan nr 3.* I försvarsskärpningen är blottad en c:a 3 m bred, kvartsig, mycket fattig magnetitmalm. Mikroskopisk undersökning av denna visar även en betydande hornbländehalt, samt omvandlingsprodukter av en kalkrik plagioklas. Sidostenen Ö om malmen är jordtäckt, men i V anstår närmast en jämnkornig, skiktad, ljusgrå kalileptit, 3 till 4 m bred, V om denna åter är kvartsporfyrisk leptit. Den skiktade plagioklasleptiten saknas sålunda här, men detta är förmodligen endast skenbart, i det att malmens sammansättning visar, att dylikt material ingår i själva malmkroppen.

*Västra Sågargruvan.* De båda gruvöppningarna S om bäcken visa, att malmen där är övervägande blodsten och mycket fattig, mestadels med leptitskikt eller kvartsrandig. Även i leptiten ses kvartsränder, stundom med inströdda magnetitkristaller. Leptiten är skiktad, grå till rödgrå, ej porfyrisk. Mikroskopisk undersökning visar, att dess fältspat är en oligoklas ($Ab_{73}An_{27}$). Bergarten visar utpräglad skiktning även i proportionerna mellan plagioklas och kvarts.

Norr om bäcken, där rullstensfältet börjar (bäcken följer dess västra gräns), är ett timrat, vattenfyllt schakt. Enligt Tideströms anteckningar skall jordbetäckningen (väl huvudsakligen rullstensgrus) hava varit 7 m mäktig. Malm och gråberg visa inga avvikelser från de sydligare gruvöppningarna. Ett försök att NO härom

[1]) Malmens sidosten har å kartan angivits som plagioklasleptit på grund av sin likhet med bergarten i Skogsgruvan nr 2 (jfr d:o).

nedtränga till fast berg synes aldrig ha förts genom rullstensgruset. Detsamma gäller om ett annat försök å denna malms magnetiskt spårade fortsättning inom Borngruvans utmål.

*Borngruvan.* Den enda skärpningen inom detta utmål är tätt intill gränsen till Väggruvan. Gropen är igenrasad. Upplagt berg visar bl. a. en fattig magnetitmalm i grönt amfibolskarn. Sidostenen är en vit, delvis ganska turmalinrik glimmerskiffer.

*Väggruvan.* Under 0.3—0.5 m morän är i en skärpning blottad en 3 m bred magnetitmalm med oregelbunden inblandning av mörkgrönt hornbländeskarn. Troligen är detta en direkt fortsättning av Borngruvans skarnmalm. Sidostenen är glimmerskiffer, delvis ren biotitskiffer.

*Västra Björnbäcksgruvan.* Här framgår ett band av glimmerskiffrig leptit, sannolikt plagioklasleptit. I densamma ses i en häll två ej meterbreda lager av fattig, vackert kvarts- och hornbländerandig magnetitmalm; mellan malmlagren är en pegmatitgång. Ö härom äro två c:a 4 m breda, vattenfyllda skärpningar, och mellan dem en malmhäll. Malmen är magnetit, väl skiktad, växlande med grå leptit och med skikt av grönt hornblände, epidot och granat, mera sällan kvartsränder.

Det är sannolikt att något samband föreligger mellan detta utmåls malmlager och åt ena sidan Västra Sågargruvemalmens fortsättning i Väggruvans utmål, åt den andra strecket Norra Blanka-Lillgruvan. Då emellertid säkra bevis härför ej kunna förebringas, har intet sådant samband angivits på kartan.

*Malmtillgångar.* Ingen av de till denna grupp hörande fyndigheterna är av sådana dimensioner eller så rik, att den utgör någon väsentlig faktor att räkna med vid en uppskattning av Riddarhyttefältens malmtillgångar. Den bästa torde vara gruvan inom Passbogruvan nr 1.

## Gruppen Norra Blanka–Skärsjögruvorna (tavl. 1)

*Gruppens omfattning.* Hit räknas utmålen Norra Blanka och Lillgruvan, Skärsjöfältets tre utmål, samt några mellan dessa båda komplexer liggande, ännu ej utmålslagda inmutningar. Geologiska skäl tala för att ett samband föreligger på denna sträcka. Genom de av Riddarhytte Aktiebolag utförda magnetiska mätningarna har detta blivit ytterligare klarlagt. Visserligen synes själva malmzonen vara avbruten på några ställen, men den stratigrafiska samhörigheten kan svårligen dragas i tvivelsmål. Å kartan har malm angivits med ledning av de magnetiska påhållen, och den skiktade plagioklasleptit, som vid Lillgruvan och Skärsjöfältet konstaterats följa malmen, och som även är blottad i hällar SSV om Uddens, har angivits såsom ett sammanhängande band.

*Norra Blanka.* Malmen är magnetit med strimmor av grönt hornblände och ibland av kvarts. Den är snarast att beteckna såsom en relativt fattig styckemalm. Bredden är tydligen ringa; från 1903 års försvarsarbeten uppgives malmbredden endast till 0.5 m. Sidostenen är en rödgrå, ej porfyrisk, något glimmerskiffrig leptit.

*Lillgruvan.* Försvarsarbetet utgöres av en 3 m bred avsänkning på en kvartsig, randad och skiktad, delvis tämligen rik magnetitmalm. Sidostenen är en skiktad, något glimmerskiffrig leptit, vars fältspat är albit. Vid mikroskopisk undersökning framträda kvartsiga, relativt magnetitrika skikt i denna leptit. Den är anmärkningsvärt rik på små zirkonkorn.

Mellan Lillgruvan och Skärsjöfältet finnas ännu inga blottningar på malmzonen.[1]

*Skärsjöfältet.* Gruvorna äro nedlagda och vattenfyllda nästan till brädden. För studiet av malmernas och sidostenens karaktär är man därför hänvisad till vid gruvorna kvarliggande varp, beträffande malmernas form och storlek åter till gruvkartorna. Genom de tre utmålen framgår en sammanhängande magnetitblodstensmalm. I östra delen av Norra Skärsjögruvans utmål finnes ett mindre schakt på en skarnig och kvartsig magnetitmalm.

Varpen vid blodstensgruvorna visa följande. Malmen är dels magnetit, dels blodsten, oftast i växling, varvid järnglansen företrädesvis är utbildad såsom tunna hinnor på förklyftningsytor. Av varpen att döma föreligger större delen av järnhalten i form av magnetit. Analysen (nr 19) i analystabellen är av rostad malm, varför allt järn föreligger som $Fe_2O_3$. Malmen är alltid skiktad, till största delen genom regelbunden omväxling

[1]) V om Uddens ligger ett nu vattenfyllt kvartsbrott.

av malmmineral- och kvartsskikt. Grövre inlagringar av grå kvarts och av biotitskiffer förekomma. Sidostenen representeras i varpen av en grå till rödaktigt grå leptit samt av biotitrikare, mera glimmerskifferartade former. Leptitens fältspatbeståndsdel är en av omvandlingsprodukter grumlad albitrik plagioklas. Spridda korn av järnglans och magnetit förekomma i bergarten.[1])

Gruvkartor förefinnas över den del av strecket, som faller inom Norra Skärsjögruvans utmål, jämte närmaste del av Gamla Skärsjögruvans utmål (Th. Dahlblom 1899), ävensom över den närmast sjön belägna gruvan inom Nedre Skärsjögruvans utmål (B. Santesson 1890). I den förra återgives en blottad malmlängd om c:a 50 m, med bredden i genomsnitt c:a 4 m. Gruvans största djup är 62.7 m, till vilket den är utbruten. Genom fältstupning mot SV synes fyndigheten på detta djup nära nog helt och hållet komma inom Gamla Skärsjögruvans utmål. Härav framgår en fältstupning om c:a 45°. I båda schakten på denna malm inom det norra utmålet skall enligt Riddarhytte Bruks relationer ha inkommit en i N—S strykande, mot V stupande »jordsköl». Närmast intill denna var blodstenen omvandlad till svartmalm. Skölen har ej genomskjutits. Å kartorna finnes den icke angiven. Det är sålunda omöjligt att avgöra, om någon ytterligare del av den blodstenshaltiga malmkroppen — eventuellt förkastad — kan återstå inom detta utmål.

Kartan över den sydvästligaste gruvan på detta malmlager visar en malmbredd om 4 m. Gruvan är bruten till 20 m djup. Den i nordöstra delen av Norra Skärsjögruvans utmål uppträdande magnetitmalmen är, enligt vad som kvarligger vid gruvan, fattig, mycket uppblandad med kvarts, ljusgrönt hornblände och epidot, samt åtföljes av ett av samma mineral sammansatt skarn.

*Malmtillgångarna i Skärsjöfältet.* För kvartsrandmalmen kan antagas en medelbredd av 4 m och en ursprunglig längd av minst 290 m, sålunda en malmarea om 1,160 m². Praktiskt taget samma siffra (1,250 m²) har förut beräknats av gruvingenjör H. Sundholm, i en för Riddarhytte Bruks räkning utförd uppskattning av fältet. Av fyndigheten är visserligen ungefär 1/6 — nämligen vad som faller inom Norra Skärsjögruvans utmål — numera utbruten, men detta kompenseras av motsvarande sydvästliga fältstupning mot SV på den övriga malmen, som går under sjön. Malmtillgångarna i streckets vidare fortsättning under sjön kunna ej för närvarande beräknas, liksom ej heller i den vidare fortsättningen till Lillgruvan. Beträffande förutsättningarna för malmens tillgodogörande är fältet närmast att jämställa med Gräsbergsgruppen.[2])

## Norra Skilåfältet (tavl. 1)

*Utsträckning.* Till Norra Skilåfältet räknas här följande fyra utmål: Björnbäcksgruvan, Skilå Blanka, Skilågruvan nr 1 och nr 2. Gruvorna äro för närvarande otillgängliga och delvis mycket övervuxna. En del av vad som angivits som gruvöppningar kan möjligen vara gamla kalkbrott.

*Geologiska förhållanden.* Malmen är magnetit, uppträdande uti ett tämligen regelbundet, ehuru starkt veckat lager av kalksten och skarn. Detta lagers förlopp har å kartan angivits delvis med ledning av de magnetiska förhållandena. Å båda sidor om detsamma anstår glimmerskiffer. I de båda östligaste utmålen är denna bergart leptitliknande närmast S om kalkstenen, medan närmast N om denna flerstädes är iakttagen en endast 1 till 2 m bred leptitrand, övergående i glimmerskiffer. Kalkstenen är en ofikalcit, rik på mörka serpentinpseudomorfoser efter något olivinmineral. Även finnas mera oregelbundna fläckar och körtlar av svartgrå eller blå serpentin. Skarnet är huvudsakligen strålsten, antingen en vitgul tremolit eller en ljusgrön aktinolit. Strålstenen är gärna grupperad i radialstråliga aggregat. Mera lokalt finnes ett mycket ljust malakolitskarn, med ända till fotslånga individ. Magnetiten finnes mer eller mindre rikligt insprängd, huvudsakligen i strålstensskarnet. I en ny skärpning i Skilågruvan nr 2 ser man mycket tydligt, huru malmen tillsammans med

[1]) Den glimmerskiffer, som sticker upp i hällar mellan malmzonen och den porfyriska leptiten i V, är vit och liknar den, som inom Gräsbergsfältet uppträder intill plagioklasleptit.

[2]) Några av Tideström angivna malmprocentsiffror äga för närvarande föga intresse, då de dels härröra från mycket små brytningskvantiteter, dels avse malm med c:a 48 % järn, vilket måste betyda att fattigare malm i betydande utsträckning bortskrätts. (Detsamma gäller för övrigt Tideströms siffror för de flesta andra fält.)

skarnet bildar strimmor och oregelbundna flammor i kalkstenen. Den enda förefintliga mera fullständiga malmanalysen från detta fält är av rostad malm från Skilå Blanka, se nr 4 i analystabellen (s. 340).

*Malmtillgångar.* Det är särdeles svårt att bilda sig någon föreställning om malmtillgångarna inom detta fält. Några gruvkartor förefinnas icke. Den största gruvan, Skilå Blanka,[1] uppgives av Tideström vara utbruten på 23 m djup. Emellertid har detta ej mycket att betyda för uppskattningen av fältet i dess helhet, då det är tydligt att malmen förekommer skäligen oregelbundet körtelformigt, så att en i dagen träffad malmkropp kan förväntas upphöra eller försämras redan på ganska ringa djup. Denna karaktär hos fyndigheten måste naturligtvis hava gjort sig ännu mera kännbar på en tid, då man uteslutande tillvaratog styckemalm, än den skulle göra nu.

Sundholm har beräknat malmarean till 760 m². Överingenjören vid Riddarhyttan K. Mörtsell[2] uppskattar den till c:a 2,000 m², jämte en sannolik ytterligare area om 1,500 m. Utan tvivel är den malmförande arean betydande, men något försök att precisera den i en siffra torde ej här böra göras, så mycket mera som man för en dylik är väsentligen hänvisad till de magnetiska förhållandena, vilka vid en fyndighet av denna typ utgöra mycket osäkra indikatorer. Det är emellertid i varje fall uppenbart, att fältet förtjänar att i sinom tid närmare undersökas.

## Källfallsfältet (tavl. 1, 2 och 4)

*Läge och utsträckning.* Källfallsfältet ligger N och V om sjön Liens nordligaste vik, Snickartjärn. Till detsamma höra utmålen Nordstjärne-, Källfalls-, Waldemars-, Grundbergs- och Höjdbogruvorna. Även Bokargruvan nr 2 och nr 8 kunna hänföras dit.

*Förutsättningarna för den geologiska undersökningen.* Som gruvfältet faller inom isälvsavlagringarnas område, är detsamma mycket jordtäckt. Dessa avlagringar bestå här delvis av grovt rullstensgrus, med »normalmaximum» 20—30 cm diameter enligt Nelson.[3] Under detsamma ligger jäslera. Nelson anför (delvis efter av gruvförvaltningen lämnade uppgifter) följande observationer över jordbetäckningens mäktighet över fast häll inom gruvfältet.

| | Skärning | Schröders schakt | Sandells schakt | Antons schakt |
|---|---|---|---|---|
| Rullstensgrus, meter | 3.0 | 5.3 | 5.4 | 6.0 |
| Jäslera, » | 2.5 | 0.7 | 5.7 | 0.0 |

Av tavl. 1 framgår fördelningen av de skäligen fåtaliga naturliga blottningarna inom gruvfältet och dess omgivningar. Det huvudsakligen inom Waldemarsgruvans utmål belägna dagbrottet var nästan fullständigt utbrutet, när förf:s arbeten vid Riddarhyttan började. Det utmärkta tillfälle till ett studium av fyndighetens geologi, som detsamma säkerligen erbjudit, har sålunda ej blivit begagnat. Förf:s undersökningar under jord hava omfattat en ingående granskning av nivåerna 100 och 140 (rättare 134) meter, vilka på grund av den numera tillämpade magasinsbrytningsmetoden erbjuda mycket goda tillfällen till undersökningar. De överliggande magasinen hava endast i en del fall varit tillgängliga. Å c:a 60 meters avvägning har den sydvästra delen av fyndigheten kunnat studeras i orter och arbetsrum, den nordöstra däremot är där till största delen otillgänglig. Ovanför denna nivå, där fyndigheten brutits med igensättning, hava endast ett par rum varit åtkomliga. Av de ifrågavarande nivåerna är 100 m den, där den fullständigaste bilden av fyndigheten erhållits, varför den utsetts att här illustrera detaljerna i förhållandet mellan malm, skarn och sidosten, m. m. (tavl. 4).

[1] Namnet Skilå *Blanka* torde hänsyfta på malmens höga järnhalt.
[2] Bil. till Kungl. Maj:ts proposition nr 1, 1920 års riksdag.
[3] Anf. arbete, s. 145.

*Översikt av fyndighetens geologi.* Fältets huvudmalm är en antofyllit- och talkförande svartmalm av den typ, som i denna beskrivning benämnts just efter Källfallet. Även de smärre malmkropparna inom fältet tillhöra i allmänhet samma typ, helt underordnat förekommer dock malm även i samband med aktinolitskarn.[1] Sidostenen är en cordieritkvartsit, som närmast malmen, inom en zon som vanligen ej överstiger ett par meter i

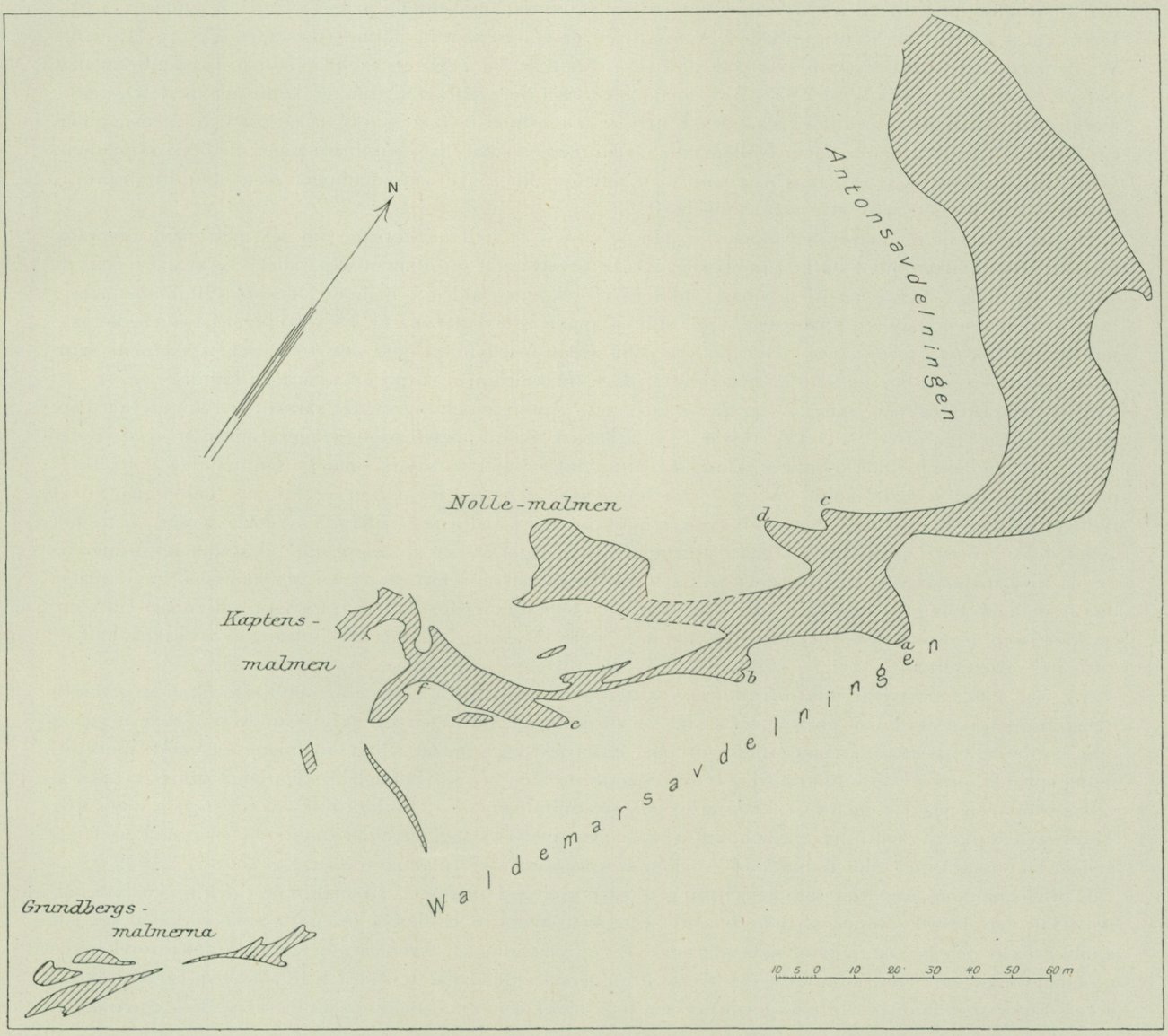



Fig. 46. Orienteringskarta över Källfallsgruvans malmer å 60 m avvägn. Skala 1 : 1600. [*Ore bodies of the Källfall mine on the 60 m level.*]

bredd, är rik på antofyllitsolar. Längre bort från malmgränsen blir kvartsiten glimmerrikare och mera skiffrig. Den övergår på detta sätt i den cordieritglimmerskiffer, som bildar berggrunden inom fyndighetens omgivningar i övrigt.

En närmare skildring av malmens mineralogiska sammansättning, skarnet m. m. bleve i mångt och mycket

[1] Hit hör bl. a. fyndigheten Höjdbogruvan.

endast en upprepning av den karaktäristik, som redan givits av Källfallstypen i dess helhet. Under hänvisning i övrigt till denna beskrivning och till tavl. 4, skall den följande framställningen huvudsakligen ägnas malmens tektoniska förhållanden.

Huvudmalmen bildar ett i de övre delarna trubbvinkligt veck. Den mot NV riktade veckskänkeln benämnes efter ett äldre schakt Antonsavdelningen, den mot SV Waldemarsavdelningen (fig. 46). Mot djupet svänger den förstnämnda skänkeln allt närmare den senare, så att veckvinkeln å 140 m avvägn. är endast c:a 65°. Detta beror därpå, att sidostupningen i Antonsdelen är endast måttligt brant (mestadels 45°—55°), men i Waldemarsdelen vacklar omkring vertikal till mycket brant sydlig. Veckets axelplan stupar mycket brant mot SO, och dess axel c:a 60° V till VSV. Waldemarsdelen visar flera markerade bukter, konforma med den deformation, för vilken även det stora vecket är ett uttryck. Den slutar med ett starkt veckat parti, Kaptensmalmen (jfr fig. 46). Innanför denna ligger Nollemalmen, som med en smal »hals» sammanhänger med huvudmalmen. Grundbergsmalmerna i SV sakna samband med huvudmalmen. Antonsavdelningen visar mindre framträdande bukter än den sydvästra veckskänkeln.

Denna form hos malmkroppen motsvarar den på en i stort sett tavelformig, om ock med några utsprång försedd kropp, vilken blivit starkt sammanskrynklad efter ett antal approximativt parallella veckaxlar med sydvästlig stupning. Några egentliga småskrynklingar förekomma aldrig i malmen, liksom i allmänhet icke i homogena massiva malmkroppar, men kunna ställvis spåras i förskölat skarn. Förkastningar hava icke konstaterats annat än på 140 m avvägn., där en obetydlig sådan förekommit nära det stora veckets axelplan, samt inom Grundbergsmalmerna å 60 m avvägn., där dock förskjutningarna torde ha varit än mindre.

Den vackraste malmen finnes å 100 m avvägn. inom Antonsavdelningen, där särskilt ett område närmare hängandet (vid tvärorten *f* å tavl. 4) består av »stråltät», rik malm. Närmare liggväggsgränsen är malmen där mera uppblandad med talk, glimmer, klorit och antofyllit. Waldemarsavdelningen å samma nivå är likaledes på det hela taget svagare malm. Å 140 m återfinnes icke det fattigare partiet av Antonsavdelningen, vilket tydligen sammanhänger med den ej obetydliga minskningen i malmarea mellan dessa båda nivåer. Däremot synes den närmast hängandet belägna malmen här vara något sämre än högre upp. I stället uppträder på denna nivå malm av den rikaste typen också inom Waldemarsavdelningen, även om malmens huvudmassa där är skäligen talkig. Den rika malmen har gärna en egendomlig förklyftning, i skivor om endast c:a 5 cm tjocklek, som är orienterad vinkelrätt mot malmkroppens strykning. Denna förklyftning synes saknas hos de fattigare varieteterna.

Fig. 34, s. 65, illustrerar mikrostrukturen i fattig, mycket talkig Källfallsmalm, och torde vara i strukturellt hänseende representativ för en stor del av fältets anrikningsmalm. Den antofyllitförande typ, som återgives i fig. 33 (s. 64), synes vara något mindre allmän. Kiser iakttagas endast sällan i malmen. Den enda mera allmänt spridda, om ock kvantitativt föga framträdande sulfiden är molybdenglans. Däremot finnas såväl svavelkis som även något kopparkis i flera skarn- och skölbildningar. En talk-klorit-sköl, som snett genomsätter Antonsavdelningens malm (fig. 49, och tavl. 4) är delvis mycket kisig, och även annorstädes har en betydande kishalt iakttagits i mer eller mindre »förskölade» skarnmassor invid malmgränserna.

Källfallsmalmens kemiska sammansättning illustreras av två analyser å rik malm, nr 5 och 6 i analystabellen. Till där anförda ämnen är tydligtvis att lägga även något molybden, som ej eftersökts vid analysen (jfr analyserna av den snarast molybdenglansfattigare Persgruvemalmen). Även cerium kan misstänkas förekomma i vägbara mängder. Det skulle vara av intresse att undersöka, huruvida dessa för Källfallstypen karaktäristiska accessoriska grundämnen vid masugnsprocessen ingå i tackjärnet och möjligen influera på dess egenskaper.

*Malmkroppens form och utsträckning på olika nivåer.* Det är lämpligast att behandla de båda veckskänklarna var för sig. Om Antonsavdelningen över 60 m avvägn. är ej annat att här framhålla, än att malmen enligt gruvkartan skall vara uttagen c:a 30 m längre åt NNV å 46 m avvägn. än på 60 m avvägn. Då ifrågavarande del av gruvan ej nu är tillgänglig å sistnämnda nivå, är det omöjligt att avgöra om malmens karaktär där är sådan, att vidare undersökningar mot NNV varit överflödiga. Annars är det sannolikt, att mellan 46 m och 60 m kvarstår att uttaga ett malmparti med å förstnämnda nivå c:a 150—180 $m^2$ malmarea.

Malmens form å 100 m avvägn. framgår av tavl. 4. Å denna nivå synes den nyssnämnda nordvästligaste malmspetsen representeras endast av de starkt veckade små malmpartierna i orten *j*. I övrigt är att betona den påfallande flacka stupningen hos den veckaxelriktningen angivande valkigheten i fältorten mellan tvärorterna *g* och *h*, endast 32° mot annars normala 60°. Malmkroppens konturer äro tydligen delvis bestämda

av veckningen. Den svagare, silikatblandade malmen närmare liggandet synes i viss mån successivt försämras mot Ö. Den är sålunda i orten *e* mera skarnig än i *f*, medan i *d* blott skarnig kvartsit föreligger i dess strykningsriktning. Det är dock klart, att malmgränsens förlopp även här väsentligen bestämts av veckningar, såsom även antytts å tavl. 4. Den största av de mer eller mindre »förskölade» skarnstrimmor, som förekomma i malmen, är den mycket kisiga sköl, som snett genomdrager malmkroppen, och som är känd ända uppifrån dagbrottet. Å 100 m avvägn. är den bäst blottad i fältorten mitt för *g*; dess förlopp i övrigt är icke säkert

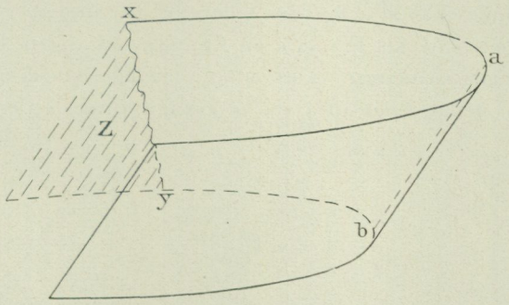



Fig. 47. Stereogram illustrerande »falsk fältstupning» (x—y), beroende på malmkroppens ursprungliga form. Området z är utan malm, ehuru beläget i malmens fältstupningsriktning. [*Stereogram to illustrate »false pitch»* (*x—y*), *caused by the original form of the ore body. Area marked Z without ore, although situated in the direction of the general pitch.*]

identifierat. Den lilla parallellmalm, som helt nyligen konstaterats i huvudmalmens hängande, nära tvärorten *g*, skall bliva föremål för närmare redogörelse i det följande.

Å 140 m avvägn. är den totala längden av Antonsavdelningens veckskänkel c:a 15 m kortare än på 100 m avvägn. De små malmpartierna utanför huvudmalmens nordvästra spets hava ryckt ungefär lika mycket närmare det stora veckets axel. Då deformationen genom sträckning i samband med veckningen uppenbart

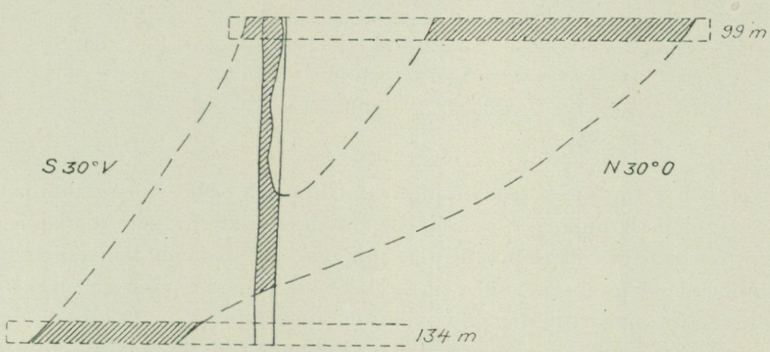



Fig. 48. Schematiserad tvärprofil genom Källfallsgruvans Antonsavdelning (jfr texten).
[*Sketch to illustrate a detail in the Källfall mine.*]

strävat att i stället giva malmspetsen en sydvästlig stupning, måste här föreligga inflytande av ett ursprungligt drag i malmens form, av den art, som i mera framträdande skala illustreras av fig. 47. Vidare förefinnes en mycket anmärkningsvärd minskning i malmbredden, i det att den till större delen mycket skarniga malm, som å 100 m nivå ligger närmast liggväggen, är försvunnen å den lägre nivån. Den starka förflyttningen i sidostupningens riktning från 100 till 140 m avvägn. beror på den relativt flacka stupningen närmast ovanför sistnämnda nivå. Malmgränsstupningar om 45° och ända ned till 40° hava där uppmätts i denna veckskänkel.

För att undersöka malmen mellan 140 och 100 m nivåerna uppdrevs i slutet av år 1921 en stigort från 140 m i liggandet nära malmens västra spets å denna nivå. Malmkroppen träffades och genomgicks såsom beräknat, men malm befanns fortsätta i stigortens sydvästra sida hela sträckan upp till 100 m avvägn., under det att stigorten i övrigt gick i antofyllitrik kvartsit. På 100 m avvägn. gjordes sedan genomslag till Antonsavdelningens fältort mitt för tvärorten *f* (se tavl. 4). Härmed är sålunda uppvisat, att malmen i denna del av fyndigheten ovanför 140 m avvägn. delas i två skilda delar av en uppifrån nedskjutande kvartsitbalk, såsom något schematiserat angives i fig. 48. Detaljerna i stupningsförhållandena, m. m., ävensom relationerna i strykningsriktningen äro ännu så länge okända och kräva vidare ortdrivning.

Waldemarsavdelningen, som står mycket brantare än Antonsavdelningen, har att uppvisa mera markerade veck av andra ordningen. De båda »armbågar», som på 60 m avvägn. sticka ut på dess sydöstra sida (a och b å fig. 46), sammanlöpa tydligen nedåt, i det att å 100 m avvägn. finnes en enda kantig utbuktning (mitt för

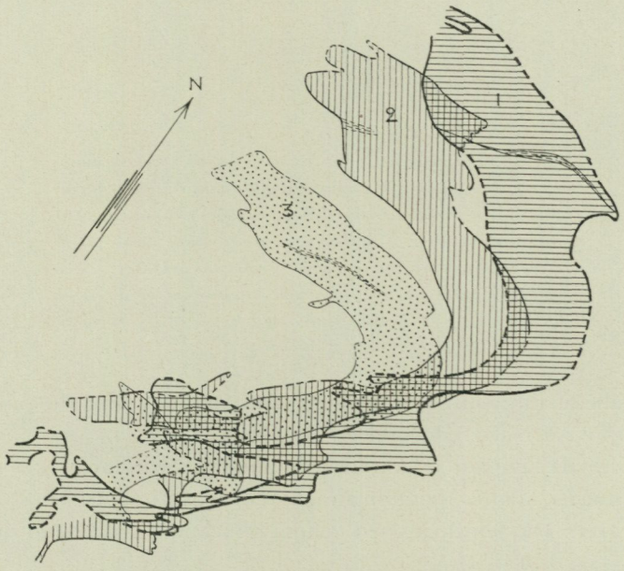



Fig. 49. Horisontalsnitt av Källfallsmalmen å 60 m (1), 100 m (2) och 140 m (3) avvägn. En sköl är angiven i Antonsavdelningen. Skala c:a 1 : 2500. [*Plans of the Källfall ore body at the levels 60 m (1), 100 m (2), and 140 m (3). Scale 1 : 2500.*]

tvärorten *f*, se tavl. 4), och å 140 m en regelbundet rundad sådan. Här synas sålunda de synklinala veckaxlarna konvergera i stupningsriktningen. Även hos de antiklinala axlarna, som markeras av motsvarande utbuktningar å malmens nordvästra sida (c och d i fig. 46), synes en liknande konvergens nedåt kunna spåras. Den karaktäristiska bukt å malmgränsen, som å fig. 46 betecknats med e, visar en mycket brant fältstupning, som mellan 60 m och 140 m uppgår till c:a 72°, under det att det veck, som å samma fig. betecknats med a, stupar så flackt som 40°, varav dess konvergens med b. Bukten f (fig. 46) kan å 100 m avvägn. identifieras i orten *l* (tavl. 4). Resten av Kaptensmalmen, d. v. s. dess större del, torde å 100 m avvägn. vara att söka västerut från vinkeln mellan orterna *k* och *l* (tavl. 4). Å 140 m avvägn. hade denna del av malmkomplexen ännu ej nåtts av ortdrivningen, då förf:s fältarbeten avslutades. Grundbergsmalmerna slutligen äro ej undersökta genom några orter på lägre nivå än 60 m avvägning.

Den innanför huvudmalmens Waldemarsdel liggande Nollemalmen är från 42 m ned till 60 m avvägn. visad sammanhänga med huvudmalmen medelst en relativt smal »hals». Med ledning av detta förhållande hava de hittills blottade delarna å 100 m avvägn. kombinerats i kartbilden (tavl. 4).[1] Å högre nivåer är Nolle-

[1] Förf. har haft tillfälle att undersöka denna malm på 100 m avvägn., samt delvis på 60 m och c:a 40 m avvägn., övriga delar hava varit otillgängliga.

malmen rundad eller brett rektangulär, med en antydan till en utskjutande spets i nordöstra hörnet, under det att den hals, som förenar den med huvudmalmen, utgår från det sydöstra (fig. 46 och 49). Formen vittnar om en betydande sammanveckning, men det är mest sannolikt, att denna malmkropp redan före veckningen bildade ett större utsprång på den i övrigt mera regelbundet tavelformiga huvudmalmen.

*Malmarea.* Med ledning av undersökningarna å 100 m och 140 m avvägn. har malmens area å dessa båda nivåer beräknats. Avdrag har därvid icke gjorts för de smärre skarnpartier, som ställvis förekomma i malmen. Härvid hava följande siffror erhållits:

| | Antonsavdeln. | Waldemars-avdeln. | Kaptens-malmen | Nollemalmen | S:a |
|---|---|---|---|---|---|
| Å 100 m avvägn., m² | 3,400 | 2,200 | 500 | 640 | 6,740 m² |
| » 140 » » » | 2,560 | 2,240 | 500? | ? | 5,300 + » |

Det blir sålunda väsentligen beroende på resultatet av undersökningarna inom Kaptens- och Nollemalmens område, om någon mera avsevärd minskning av den totala malmarean kommer att föreligga å den lägre nivån. Till de anförda malmerna äro ytterligare att lägga dels Grundbergsmalmerna, vilkas sammanlagda area å 60 m avvägn. uppgår till c:a 300 m², samt några ännu ej undersökta kompasspåhåll, t. ex. SO om Alarik Larssons schakt. Även må framhållas, att ej ens huvudmalmens närmaste omgivningar ännu äro så fullständigt undersökta, att fynd av nya malmer där äro uteslutna.

## Bokardalen (Grangruvorna) och Sofiafältet (tavl. 1)

*Läge och utsträckning.* NO om Källfallsfältet ligga några obetydliga fyndigheter inom utmålen Bokargruvan nr 4 och nr 5. Närmast i NO följa Sofiafältets båda utmål. Ingen av dessa gruvor har nu varit tillgänglig för undersökning under jord.

Inom *Bokargruvan nr 4 och nr 5* ligga några förut under namnet Gran- eller Grankullgruvorna kända äldre gruvöppningar, samt nya försvarsskärpningar. Berggrunden är glimmerskiffer, som dock strax Ö om fyndigheten övergår i leptit. Enligt varpen är malmen i utmålet nr 4 en magnetitmalm med grönt hornblände, åtföljd av antofyllitkvartsit och glimmerskiffer. Inom utmålet nr 5 föreligger en stock av serpentinrik (ofikalcitisk) kalksten, delvis ersatt av ljusgrönt strålstensskarn samt litet kloritskarn. Smärre kvantiteter magnetitmalm åtfölja skarnet. Sannolikt har fyndigheten i nr 4 i huvudsak samma geologiska karaktär, ehuru ingen kalksten iakttagits där.

*Sofiafältet.* De fyndigheter, som varit föremål för någon egentlig brytning, ligga i glimmerskiffern i de båda utmålens norra delar. Genom samma utmåls södra delar framstryker den blodstenszon, som skildras nedan under gruppen Blåkulla-Kränkberg. Med Sofiafältet avses i det följande endast de fyndigheter, som falla inom glimmerskiffern.

Den enda fyndigheten av någon betydenhet är belägen i det östra utmålet. Över denna gruva, som i likhet med de övriga i detta fält nu står vattenfylld, finnes en år 1897 av Th. Dahlblom upprättad gruvkarta. Enligt denna är gruvan 46 meter djup. På 24 till 30 m avvägn., där malmen är fullständigast utstrossad, är den 28 m lång och högst 9 m bred. Enligt vid gruvan kvarliggande malmhögar består denna fyndighet av en finkristallin magnetitmalm, blandad med mörkgrönt hornblände, som ofta visar radiell gruppering, samt ibland med småfläckar av finkristallin kvarts. Kiser, såväl kopparkis som svavelkis, ses ofta såsom strimmor och fläckar i järnmalmen. Vid gruvans brytning har en del kopparmalm utskrätts ur dylika kisiga partier. Kopparkisen omsluter ofta kristaller av magnetit och av svavelkis. Något molybdenglans har också iakttagits i magnetitmalmen. Järnmalmens sammansättning framgår av analysen nr 10 i analystabellen (s. 340). I sannolikt mycket nära samband med järnmalmen uppträder ett grovbladigt biotitskarn med ända till äggstora, blågrå cordieriter. I detsamma ses ränder av magnetitmalm.

Övriga fyndigheter visa väsentligen samma karaktärer som den nu skildrade, men äro med all sannolikhet mindre än denna.

Ehuru Sofiafältets fyndigheter ligga i ett glimmerskifferområde, äro de, i likhet med Källfallstypens malmer, till vilka de geologiskt närmast ansluta sig, omedelbart omgivna av kvartsitiska, utåt i glimmerskiffern övergående bergarter. Vanligast är en på stora biotitfjäll rik kvartsit, ibland med starkt tillplattade »solar» av antofyllit. Mera lokalt inställa sig därjämte ända till decimeterstora blekröda fläckar av kvartsgenomvuxen almandingranat. Kvartsiten synes vara inskränkt till några få meters avstånd från malmkropparna. I den västligaste delen av det västra utmålet uppträder i glimmerskiffern en smal rand av en egendomlig kvartsit, med strimmor av gångkvarts. Mikroskopisk undersökning av kvartsiten visar, att den håller en avsevärd halt av andalusit och turmalin, av allt att döma likåldriga.

*Malmarean* inom Sofiafältet är skäligen obetydlig, såsom framgår av ovan anförda siffror för den största fyndigheten.

## Blåkullastrecket och Kråkberg (tavl. 1)

*Utsträckning.* I denna grupp sammanfattas den zon med blodsten av Blåkullatyp, som går fram genom utmålen Bokargruvan nr 3, nr 7 och nr 6, Hörngruvan, Bokargruvan nr 9, sydspetsen av Sofiautmålen och ett stycke in i odalutmålet över höjden Kråkberg, samt Kråkbergsgruvornas koppar- och järnmalmsfyndighet tätt S och SO om denna höjds högsta punkt.[1]

*Geologiska förhållanden.* Bergarten inom zonen är en jämnkornig, finkornig, ofta tydligt skiktad kalileptit. Med denna växellagrar på det intimaste sätt den här framgående blodstenszonen. Beträffande dennas egenskaper hänvisas till den förut meddelade karaktäristiken av den efter densamma benämnda Blåkullatypen.

*Blåkullagruvorna*, belägna inom dels Hörngruvans, dels Bokargruvan nr 9:s utmål, äro de enda egentliga gruvförsöken inom denna zon. Malmzonens bredd är där till följd av intensiv sammanveckning över 40 m, därav torde dock nära hälften utgöras av leptitinlagringar. Malmen synes vara svag även såsom anrikningsmalm betraktad, och är ej för närvarande att räkna med.

*Kråkbergsgruvorna.* Dessa gruvor, liksom de föregående sedan länge nedlagda, äro upptagna på ett smalt malmförande skarnlager, vars hela bredd är uttagen vid brytningen. Vid de båda sydvästligare gruvöppningarna består varpen av magnetit i strimmig blandning med vitt tremolitskarn, ställvis med rätt mycket flusspat och något kopparkis. Klumpar av kalksten ses inneslutna i skarnet. Vid den nordostligare gruvan består varpen mest av mycket flusspatblandad magnetit med kopparkis; även finnes malakolitskarn med kvartsstrimmor och flusspat samt nyssnämnda malmmineral.

Kråkbergsfyndigheten kan numera näppeligen tillmätas något värde.

## Sjögruvan (tavl. 1)

*Läge m. m.* Sjögruvan vid Övre Skärsjöns sydvästra ände är den västligaste i en lång kedja av fyndigheter, som vidare framgår under nämnda sjös södra del, och Ö om densamma representeras av Persgruvan, Lerklockan och det övriga Morbergsfältet. Dessa fyndigheter tillhöra samtliga Källfallstypen och bilda sålunda en naturlig grupp. De falla helt och hållet inom ett område av cordieritglimmerskiffer, men de cordieritkvartsiter och antofyllitförande bergarter, som närmast omgiva malmkropparna, hava icke så stor utsträckning, att de bilda några fullständigt sammanhängande länkar mellan de olika fyndigheterna.

*Fyndigheten i Sjögruvans utmål.* Sjögruvan har icke nu varit tillgänglig för undersökning under jord. Enligt varpen övergår den cordieritglimmerskiffer, som är blottad i talrika hällar omkring gruvorna, närmast fyndig-

[1] Gruvorna i Herrgruvestrecket angivas stundom såsom liggande »på Kråkberget», men böra ej förväxlas med de egentliga Kråkbergsgruvorna.

heten till en cordierit-antofyllit-kvartsit, ställvis även förande andalusit (jfr s. 23) och litet turmalin. Malmen är en finkristallin magnetit, mestadels ganska rik på antofyllit, dels som regelbundna »solar», dels som strödda stänglar (analys av malmen, se nr 20 i analystabellen). Mikroskopisk undersökning visar även en ljus biotit, samt ortit. Grovt antofyllit-biotit-skarn, delvis med biotiten ersatt av klorit, synes rikligt förekomma såsom band i malmen. Även finnes talksköl med decimeterlånga, i radierande aggregat ordnade falunitpseudomorfoser efter cordierit. Kopparkis (jämte svavelkis) förekommer såväl insprängd i kvartsit som i järnmalmen. Av båda slagen hava smärre kvantiteter tillvaratagits vid brytningen. Sjögruvan är den enda av Källfallstypens fyndigheter, där kopparkis i kvartsit, motsvarande exempelvis Falu gruvas hårdmalm, förekommer i så pass stor mängd att den kunnat bliva föremål för brytning. I järnmalmen finnes även något molybdenglans.

Gruvkartan (Th. Dahlblom, år 1900) bekräftar den bild av fyndighetens geologi, som granskningen av varpen givit. Malmen har enligt densamma formen av en starkt hopklämd, mot SV fältstupande antiklinal.[1] Sidostupningen är brant nordvästlig. Malmarean är å 40 m avvägn. minst 250 m², men icke hela fyndigheten är där blottad. Å djupaste nivån, 63 m, kan icke fyndighetens utsträckning säkert beräknas.

*Skärsjöbottengruvans utmål.* Detta utmål uppgives vara lagt på en endast vid särdeles lågt vattenstånd i Övre Skärsjön blottad malm av icke närmare känd utsträckning. På västra sidan om den långa viken i detta utmål är en skärpning på ett metersbrett band av cordierit-antofyllit-kvartsit och antofyllit-biotit-skarn, i vilket finnes strimmor och fläckar av finkristallin magnetit. Förekomsten, som även har en talk-falunit-sköl, är i viss mån en modell i liten skala av Källfallstypens fyndigheter. Inom ungefär 1 m från densamma är cordieritglimmerskiffern glimmerfattig, kvartsitisk, därutanför normal.

## Fyndigheter under övre Skärsjön (tavl. 1 och 2)

Genom magnetiska mätningar har påvisats en serie malmer under denna sjö, mellan Sjögruvan och Nedre Persgruvans utmål. Dragen äro breda och jämna (tavl. 2), såsom vanligt då mätningen sker i ett plan beläget avsevärt över malmens utgående, men därjämte av en sådan styrka, att det är högst antagligt, att de förorsakas av brytvärda malmkroppar. Inga andra undersökningar än magnetiska mätningar äro hittills utförda. Vid eventuella arbeten på dessa malmer torde särskild försiktighet vara av nöden. Det är nämligen, såsom redan ovan anförts (s. 5), sannolikt, att en mycket markerad djupränna, med ända till 32 m vattendjup, som går fram alldeles i fyndigheternas närhet i östra delen av denna grupp, och ungefär i allmänna strykningsriktningen, beror på förefintligheten av starkt vittrat, »murket» berg i denna zon.

## Persgruvan (tavl. 1, 2 och 5)

*Utsträckning.* Under namnet Persgruvan eller Persgruvorna sammanfattas de fyndigheter, som täckas av de tre utmålen Övre och Nedre Persgruvan samt Sprakabergsgruvan.

*Förutsättningarna för den geologiska undersökningen.* Den översta nivå, som varit tillgänglig för undersökning, är 77 m avvägn., där dock endast den s. k. Sprakabergsmalmen varit åtkomlig. Mellan 83 och 96 m ha större eller mindre delar, huvudsakligen i gruvans västra hälft och i Sprakabergspartiet, varit åtkomliga. Å 110 m avvägn. har brytningens läge tillåtit grundlig undersökning av nästan hela gruvan, varjämte de härifrån utstrossade magasinens tak i några fall varit åtkomliga. Likartat är förhållandet å 143 m avvägn., gruvans djupaste nivå. Mellan 110 och 143 m representera några magasinstak och skivorter de enda blottningarna. Då geologien inom gruvans utbrutna delar icke kunnat rekonstrueras med sådan noggrannhet, att den lämnar några viktigare möjligheter till jämförelser, hava dessa delar lämnats utan avseende i den följande framställningen. Å den bifogade kartan, tavl. 5, äro återgivna dels nivåerna 110 och 143 m, dels en bild av förhållan-

[1] I trakten kring Sjögruvan antyder stängligheten i glimmerskiffern en sydvästlig fältstupning om c:a 30°.

dena å 90 m, med användande av kompletterande iakttagelser å 86 m och 96 m avvägn. Kartorna äro i huvudsak uppgjorda efter förf:s egen undersökning, beträffande de nu oåtkomliga partierna har gruvkartan följts.[1])

*Geologisk översikt.* Persgruvan uppvisar alla för Källfallstypens fyndigheter karaktäristiska drag. I den malmerna omgivande antofyllitkvartsiten förekommer antofyllit även på större avstånd från malmgränsen än vad i allmänhet är fallet i Källfallsgruvan. Malmen är finkristallin, och består av magnetitkristaller med en växlande halt av talk såsom mellanmassa. Även antofyllit ingår ofta. Den är gärna utbildad såsom vackra »solar» av den i kvartsiten vanliga typen. En malmvarietet, som förekom särskilt på några ställen i gruvans östligaste delar, är den s. k. »svartflintan» eller »svartberget». Med detta namn betecknas cordierit-antofyllitkvartsit, som är särdeles rik på magnetit i fin fördelning — i utpräglad motsats till den ordinära kvartsitens i centimeterstora oktaedrar samlade lägre magnetithalt. Svartflintan uppträder ungefär på samma sätt som den egentliga malmen, men synes sakna dennas »gränsskölar» av antofyllit, biotit och cordierit. Den kan övergå dels till malm, dels till magnetitfri kvartsit.

I analystabellen s. 342 återfinnas analyser av olika varieteter av Persgruvemalm.

Molybdenglans synes vara något mindre vanlig i Persgruvans malm än i Källfallets. Kopparkis och svavelkis förekomma flerstädes i de malmerna begränsande »gränsskölarna» av skarnmineral, samt i liknande skarn (delvis »förskölat») som bildar konforma band i malmkropparna. Dessutom finnas samma kiser på flera ställen även i annars rikare järnmalm, i vilken de än bilda ett parallellt med malmkroppens form utsträckt ådernät, än uppträda i så samlade massor, att magnetitmalmen endast bildar smärre fläckar och brottstycken i desamma. Kopparmalm från Persgruvan representeras av nr 40 i analystabellen.

I det närmaste samband med malmerna av Källfallstyp, som utgöra den alldeles övervägande delen av Persgruvans malmer, förekommer ett ljusgrönt aktinolitskarn och därmed på skarnmalmernas vanliga sätt förbunden magnetitmalm.

Det kan framhållas, att talkskölar och talkiga släppor äro mindre framträdande i Persgruvan än i Källfallet, varför taken äro bättre. Ett undantag utgör den mycket lossniga Sprakabergsmalmen.

Bland i Persgruvan påträffade anmärkningsvärda mineral må nämnas wolframit, den i regel blott med mikroskopets hjälp iakttagna ortiten, som träffas i kvartsit och järnmalm och framförallt i en del kopparmalm, samt de likaledes i sådan malm ibland observerade turmalin och sannolikt monazit. Vidare kunna anföras stora individ av andalusit och svavelkis (se mineralförteckningen).

Strykningen inom Persgruvan är SV—NO, stupningen är i allmänhet måttligt brant mot NV. Malmkropparna visa i några fall mycket tydligt, att deras nuvarande form betingas av veckning. Särskilt upplysande är malmen i rutan C16 å 110 m avvägn. (tavl. 5, bild II). I sulan sträcker sig kvartsiten där långt mot SV, men ovanför är malm, och hela den nordvästra väggen av rummet utgör ett vackert och regelbundet, om också av underordnade veck svagt korrugerat antiklinalvalv, vilket just representerar malmgränsen. Veckaxelstupningen är där 40°—45° V. Annorstädes inom gruvan hava uppmätts stupningar i samma riktning, växlande mellan 30° och 65°. I allmänhet torde värdet vara 50° till 55°. De talrika spetsar av sidostenen, som i synnerhet å 110 m avvägn. ses sticka in i malmkropparna, torde åtminstone till större delen bero på intensiv inveckning.

Förkastningar spela icke någon framträdande roll. Den enda, som är av någon betydenhet, är en i fyndighetens längdriktning strykande, c:a 50° mot N stupande släppa, som observerats å 110 m avvägn. (se särskilt B8—C10 å tavl. 5, bild II). Den har emellertid ej ens där kunnat spåras genom hela gruvan, och ej heller identifierats å 143 m avvägn. Rörelsen på densamma, som bestått däruti, att det över förkastningsplanet liggande stycket sjunkit, har dock ej varit alldeles obetydlig. Inom C9—C10 har horisontalförflyttningen av malmgränsen uppgått till minst 4 m, mätt vinkelrätt mot förkastningens strykning. Härav följer, att i det ifrågavarande snittet malmbredden skenbart ökats med detta belopp. Förkastningen har en gång förorsakat ett olycksfall i gruvan, därigenom att den framkallade abnorm berglossning (i magasinet i B10—B12 i bild II).

*Malmkropparna.* Fyndighetens splittrade karaktär, sammansatt som den är av ett flertal skilda, delvis rätt oregelbundna malmkroppar, gör det nödvändigt att till ytterligare förtydligande av kartorna å tavl. 5 påpeka sambandet mellan malmkropparna å olika nivåer.

[1]) Kartans orientering i väderstreck, med norr snett nedåt, är vald för att i möjligaste mån följa gruvkartan. Det rutnät, som bildar koordinatsystemet och som avser att åskådliggöra malmernas förskjutningar mellan de olika nivåerna, har genom ett förbiseende kommit att ligga c:a 1.5 mm för långt ned i bild III.

Förhållandena äro kanske enklast längst i öster. Den malm, som å bild I ses i rutorna A1—A5, är[1] något olika gruvans vanliga malmtyper. Den håller rikligt gråbrun antofyllit i grovbladiga knippen, och är mycket »lossnig». Längs norra sidan övergår den ställvis i ett aktinolitskarn. Å 110 m avvägn. (bild II) återfinnes den i A1—A5. I A3 har den i N en skarnrik utbuktning med kiser. Ehuru denna utbuktning till läget motsvarar de högre nivåernas aktinolitskarn, är skarnamfibolen här antofyllit. Å 143 m avvägn. torde denna malms fortsättning ligga i B3—B4. Därintill är kopparkis i kvartsit, sålunda en verklig hårdmalm.

Den stora aktinolitskarnmassa med magnetitmalm, som å 110 m avvägn. faller inom rutorna från B3 till B5—A6, är ej blottad å 90 m avvägn. Å 83 m däremot är den genomslagen med en ort ungefär vid gränsen mellan A2 och B2. Norr om densamma finnas där i kvartsiten flera zoner av malmrik »svartflinta». En fortsättning av dessa utgör tydligen den antofyllithaltiga malmen i orten i A1—B4 å 110 m avvägn. I aktinolitskarnet finnas större och mindre malmansamlingar på i skarnmalmerna vanligt sätt. Å 143 m avvägn. kan denna malm lätt identifieras i tvärorten i B4 samt från denna ruta till B7, där den utan tydligt märkbar gräns övergår i den antofyllitförande malm av normal Källfallstyp, som fortsätter vidare till B11.

Närmast nordligare malm ligger å 90 m i B1—B2, å 110 m i B1—B5 (här uttagen till större längd), och är sannolikt densamma som å 143 m faller inom B3—C5. Den nordligaste malmen i denna del av gruvan faller å de tre nivåerna inom resp. C2—C5, C2—C6 och CD4—C6.

Inom det fyndiga områdets mellersta och västra delar är identifieringen av skilda malmkroppar något svårare. Tydligt är dock, att den kedja, som å 90 m avvägn. sträcker sig från BC5 till B12, har sin motsvarighet å 110 m i de vida större malmkropparna mellan C6 och B12. Strax över 90 m avvägn., nämligen å 85 m, äro dessa malmkroppar enligt gruvkartan likaledes väsentligt större än på 90 m. Det är dock ej alldeles uteslutet, att detta i någon mån får tillskrivas andra principer vid karteringen. Den komplex av malmer, som å 90 m nivå sträcker sig från B11 till C14 och B15, motsvaras å 110 m av en grupp mellan C13 och C16, men de olika malmkropparna i denna grupp kunna ej identifieras från den ena nivån till den andra. Å 143 m avvägn. hava båda dessa senast nämnda malmkomplexer krympt ihop till den ganska obetydliga kedja, som fältorten därstädes visar.

Längst i norr i det fyndiga områdets mellersta del ligger å 110 m avvägn. en betydande malm i D7—D10. Uppåt utkilar denna hastigt genom avsmalning samt uppträdandet av kvartsit- och skarnband. Å 143 m torde den motsvaras av de relativt smala malmerna i D6—D8. De delvis rikligt kopparkisförande malmer, som å 90 m ligga i D11—D17, äro tydligen desamma som å 110 m återfinnas i motsvarande rutor. Å 143 m är deras fortsättning förmodligen att söka i de smalare malmerna i E12—E14. Den lilla, starkt kisiga malm, som å 110 m avvägn. är blottad i C14—E15, är ej undersökt på någon annan nivå.

*Malmarea.* För en fyndighet som Persgruvan, där malmarean är underkastad mycket stora och snabba växlingar från den ena nivån till den andra, kan någon medelarea för hela fyndigheten icke beräknas. På den djupaste undersökta nivån, 143 m avvägn., är arean endast omkring 1,400 m², varav dessutom en del är skarnmalm med låg malmprocent. De växlingar i malmareans storlek, som framträda även vid jämförelse mellan de högre nivåerna, angiva dock, att den väsentliga minskningen från 110 m till 143 m avvägn. icke nödvändigtvis måste fortsätta vidare. Det är i stället ej uteslutet, att en förbättring i fyndighetens dimensioner kan åter inträda mot djupet.

## Lerklockan och Morbergsfältet (tavl. 1, 2 och 6)

*Läge och geologisk översikt.* I strykningsriktningen fortsättas Persgruvans fyndigheter av Morbergsfältet inom odalutmålet, en svärm av i allmänhet obetydliga förekomster. Något S om detta ligger den avsevärt större fyndigheten Lerklockan, som dock förr oftast räknats med till Morbergsfältet. Ännu något sydligare finnas ett par smärre malmer nära Övre Skärsjöns östligaste vik.

Denna grupp utgör, jämte Persgruvan, den östligare delen av den från Sjögruvan under Övre Skärsjön framstrykande malmzonen. Berggrunden inom densamma är den vanliga cordieritglimmerskiffern, ofta

[1] Enligt förf:s undersökningar å 77 m och 83 m avvägn. Å 90 m var malmen ej nu åtkomlig.

med utpräglad bandning, varvid somliga band äro ren biotitskiffer. Närmast NO om Övre Skärsjöns östligaste vik är bergarten ställvis mycket söndervittrad (jfr s. 5). Mycket anmärkningsvärd är en något antofyllitförande, kvartsitisk varietet vid järnvägsspåret S om Lerklockan, vilken för rikligt ortit och något törnebohmit. I övrigt äro de antofyllitförande bergarterna här, liksom i allmänhet, inskränkta till malmernas omedelbara närhet.

*Malmer S om Lerklockan.* I skärningen vid norra änden av det stickspår, som går upp S om Lerklockan, finnes ett band av malmrikt aktinolitskarn, samt litet talkig malm. Sannolikt är detta en fortsättning på den malm, som brutits i den V om detta spår belägna gamla gruvöppningen. Vid den NO härom, närmare Lerklockan, belägna gruvöppningen är för närvarande intet fast berg synligt.

*Lerklockan: Översikt och geologiska huvuddrag.* Fyndigheten är utbruten över 80 m avvägn. Utom denna nivå hava 118 m och den ännu genom ortdrivningar endast ofullständigt blottade 156 m nivån undersökts av förf. Från Lerklockan har även uttagits en parallell i N, under Bössan och Skogsgruvan i Morbergsfältet (därför kallad Skogsgruvemalmen) samt Åkergruvemalmen i SO (jfr tavl. 6). De geologiska förhållandena äro de vid Källfallstypen vanliga. Dock är antofylliten i regel inskränkt till kvartsiten inom 1—2 m från malmgränserna. I detta avseende föreligger sålunda en olikhet mot Persgruvan, uppenbarligen sammanhängande med att malmkropparna äro färre och mera spridda. En avsevärd del av Lerklockans malmtillgångar består av rik eller antofyllitförande malm i intim randning med biotit-antofyllit-skarn eller kvartsit. Rändernas bredd uppgår mestadels till över 1 cm. Från den tid, då endast styckemalm kunde tillvaratagas, kvarlågo vid gruvan varp av dylik malm med relativt hög järnmalm. Sedan 1920 har en stor del därav anrikats i Hulteboverket. Kiser träffas sällan i Lerklockan, om ock en begränsad rand av kopparmalm fordom brutits där. Däremot förekommer molybdenglans ställvis i påfallande mängd. Malmens kemiska sammansättning framgår av analys nr 25 (s. 342).

På djupare nivåer i gruvan har påträffats en i dagen icke blottad stock av ofikalcitisk kalksten jämte ett ljust strålstensskarn (tremolit och aktinolit) och gulvit malakolit. I denna kalkstens- och skarnstock finnes även något magnetitmalm.

Sidostupningen är alltid brant. Skogsgruvemalmen i norr visar fältstupning mot NV (se tavl. 6, bild I, rutorna C5—C6 och bild II, B5—B6), men själva Lerklockemalmen har, särskilt i sin östra del, fältstupning mot SV (bild I, E5).[1]

Fyndigheten genomsättes av ett flertal förkastningar med strykning i öst-västliga väderstreck och flack stupning, mestadels mot S, 15—35°.

*Lerklockan: Malmkropparna.* Skogsgruvemalmen, som å 80 m avvägn. faller inom BC4—B6 (tavl. 6), är å 118 m endast obetydligt förskjuten i den riktning, som den å båda nivåerna iakttagna fältstupningsvalkigheten angiver. Malmens betydligt större uttagna längd å sistnämnda nivå giver viss anledning misstänka, att längdutsträckningen å 80 m nivå är längre än vad brytningen blottat. Antingen finnes där i fortsättningen österut (mot B7 i bild I) ännu något brytvärd malm att uttaga, eller också har malmkroppens östligare del avsevärt förbättrats mot djupet. Den N om denna malm liggande parallellen (B6 i bild I, B4 i bild II) är endast ofullständigt undersökt. De blottade partierna äro visserligen mycket uppblandade med biotitskarnränder, men en undersökningstvärort inom rutan B5 å endera nivån kan ändå vara motiverad. Den förkastning, som å 80 m avvägn. iakttagits mellan dessa båda malmer (B6), synes vara obetydlig. Å 156 m avvägn. är Skogsgruvemalmen ännu icke påträffad. Sannolikt kommer den vid undersökningsarbetenas återupptagande att träffas i A5 (bild III).

Den S om Skogsgruvemalmen belägna parallell, som å 80 m avvägn. träffas i C5, är å djupare nivåer avsevärt sämre. Å 156 m avvägn. är den avskuren av en förkastning (bild III), under vilken malmen ej återfinnes. Om överskjutning föreligger, är förflyttningen minst 1 m, om normal förkastning minst 8 m. Denna malmzon är icke å någon nivå följd i fält. Då dess läge icke i dagen markeras av något magnetiskt påhåll, är det också skäligen osäkert om den förtjänar en dylik undersökning.

Den stora kalkstens- och skarnstocken i gruvans centrum visar en markerad fältstupning mot VSV med c:a 60°. Mycket egendomligt är dess förhållande till den norra Lerklockemalmen å 118 m avvägn., där den med

[1] I ett par fall har fältstupningen uppmätts på ytor i den allmänna strykningsriktningen och därför kommit att få denna, i kartbilden något missledande riktning (t. ex. bild I, E4).

en gränszon av starkt pressat strålstensskarn gränsar direkt mot denna till Källfallstypen hörande malm (bild II, F6). Malmkoncentrationerna inom skarnet äro i allmänhet oregelbundna och föga betydande.

Den egentliga Lerklockemalmen, som å högre nivåer enligt gruvkartan varit än enhetlig, än uppdelad i två av skarn eller gråberg skilda paralleller, är å 80 m avvägn. endast i mycket ringa utsträckning åtkomlig (bild I, EF1—E8). Av gruvkartan framgår dock tydligt att malmen mot Ö delar sig i två. Å 118 m nivån är den tydligt uppdelad i tvenne malmkroppar, skilda av en zon av kvartsit med flera breda malmband. Fältstupningen gör sig starkt gällande i den östra delen, men i V står särskilt den norra parallellen nästan vertikalt. De talrika flacka förkastningar, som angivas å bild II (omkring F 3), synas ej markera rörelser om mera än ett par meter. På grund av svårigheter att säkert identifiera de särskilda malmbanden kan det ej ens avgöras om det är fråga om normala förkastningar eller överskjutningar.

Å 156 m avvägn. befinnas dessa båda malmparalleller vara starkt förskjutna i nordlig riktning från sina lägen å föregående nivå (jfr bild III och II). Samtidigt är avståndet mellan de båda parallellerna något ökat. Även kalkstens- och skarnstocken visar någon förflyttning i samma riktning, likaså den lilla malmzonen N om den sistnämnda. Med hänsyn till dessa omständigheter, och till stupningsförhållandena, är man benägen antaga att en mycket flack förkastning mellan 118 och 156 m avvägningar förflyttat hela den ovan sistnämnda nivå liggande delen av fyndigheten mot S. När undersökningsarbetena på 156 m avvägn. blivit förda längre, torde bättre möjligheter förefinnas för ett bedömande huruvida förändringarna bestämmas av veckningstektoniken eller av en dylik förkastning. I förra fallet skulle man vara benägen att tolka hela det fyndiga området i denna gruva som en synklinal.

Den lilla Åkergruvemalmen (I 9 å bild I) är å 118 m avvägn. vida mindre än å 80 m. Den är från förstnämnda nivå utstrossad c:a 8 m uppåt. Möjligen har brytningen stannat mot en förkastning.

*Malmarean i Lerklockan* kan å 118 m avvägn. uppskattas till sammanlagt c:a 700 m². Å 156 m avvägn. synas finnas utsikter att träffa en något större area av dock mestadels ganska svag (skarn- och kvartsitrandad) malm.

*Morbergsfältet.* Utom Lerklockan och de från denna gruva brutna fyndigheter inom det egentliga Morbergsfältet finnas inom det sistnämnda inga fyndigheter av någon som helst betydenhet, endast smala — mestadels ej meterbreda — malmränder i kvartsit. Den stora gruvöppning, som å kartan (tavl. 1) synes NV om Lerklockans gamla dagöppning, är uppkommen genom brytning av fyllberg till Lerklockan.

## Hästtjärn och Långgruvan (tavl. 1 och 2)

Den inom odalutmålet belägna fyndighet, som ligger mellan torpet och sjön *Hästtjärn* och som betecknas med detta namn, är till sin utsträckning känd genom magnetiska mätningar och har varit blottad på två ställen. Vid den sydvästligare av dessa ligger litet uppbruten malm och gråberg. Malmen är en kvartsig, något strimmig magnetit, dess sidosten är en fin glimmerskiffer. Skärpningen är nu vattenfylld, så att malmens bredd ej kan bestämmas; enligt uppgift från undersökningsarbetena här år 1905 skola flera parallella ränder förefinnas, den bredaste endast 0.5 m mäktig. Den andra skärpningen är likaledes vattenfylld, dess varp är fullständigt övervuxen.

Kompassdraget på detta malmstreck pekar mot *Långgruvans* utmål.[1] Den kedja av gruvöppningar, som ligger i sydligare delen av detta utmål, har upptagits på en smal malm av Källfallstyp. Sidostenen är cordierit-antofyllit-kvartsit och glimmerskiffer. Dylik kvartsit anstår även vid utmålets sydligaste hörn. Malmen är delvis av ordinär typ med solar av antofyllit, men oftare starkt skiffrig, egendomligt grafitliknande. Att förskiffringen icke är ett ursprungligt drag framgår därav, att de tillplattade antofyllitsolarna ibland stå vinkelrätt mot densamma. Mikroskopiskt har i denna malm påvisats anmärkningsvärt rikligt ortit. Malmbredden synes i allmänhet ej ha uppgått till mera än 2 till 3 m, inberäknat gråbergsränder i malmen.

En nordligare liten parallell av liknande, ehuru mindre starkt skiffrig malm markeras av den lilla gruvöppningen i utmålets centrum. NV om denna ligger den senast arbetade gruvan, som kallas Långgruve Mossgruva. Denna uppgives vara 12 m djup (karta finnes ej). Fyndigheten är grovkornig magnetit med grönt

[1] Till skillnad från andra »Långgruvor» kallas denna ibland Hästtjärns Långgruva.

hornbländeskarn och kvarts, sidostenen är kvartsit. C:a 15 m NNV om gruvöppningen är i bäcken häll av kalksten och hornbländeskarn.

Storleken av Långgruveutmålets fyndigheter kan ej beräknas, men sannolikt äro de skäligen obetydliga, ett par hundra kvadratmeter eller mindre.

## Klockfältet (tavl. 1 och 2)

*Utsträckning.* Till Klockfältet räknas här följande utmål: Järnklockan, Silverklockan, Stålklockan, Malmklockan, Mossgruvan, Margitgruvan, Västra Margitgruvan,[1]) Nybergsgruvan, Norra Nybergsgruvan, Klockgruvan, Östra Klockgruvan, Älggruvan och Nygruvan. Hampgruvan, som täcker fortsättningen mot NO av Nygruvans fyndighet, faller endast till en mindre del inom området för karteringen.

*Geologiska förhållanden.* Inom större delen av fältet utgöres berggrunden av cordieritglimmerskiffer, delvis kvartsitisk och antofyllitförande. Längst i Ö uppträder dock leptit. Den egendomliga tektoniken, med veckaxelstupningens förändring från brant sydvästlig till vertikal och sedan, längst österut, nordostlig, har redan utförligt diskuterats (s. 46, 49). Malmfyndigheterna inom fältet tillhöra tre skilda geologiska typer: Källfallstypen och Höjdgruvetypen inom glimmerskifferområdet, Blåkullatypen inom leptiten.

*Järnklockan och Silverklockan.* Inom vardera utmålet finnes en nu otillgänglig skärpning. I båda fallen är malmen magnetit med talk och stänglig antofyllit, och liknar mycket den skiffriga malmen i Långgruvan. Malmtillgångarna torde vara obetydliga.

Inom *Stålklockans* utmål uppträder i glimmerskiffern en stock av oftast ofikalcitisk kalksten (jfr fig. 16, s. 27) med skarn och magnetitmalm. Skarnet är till största delen ett strålstensskarn (tremolit) av mycket ljust grön färg. Även malakolit av liknande färg förekommer. Molybdenglans har ibland iakttagits. Den relativt samlade magnetitmalmen har huvudsakligen träffats längs kalkstens- och skarnstockens norra gräns. Fyndighetens stupning är vertikal, och fältstupningen sannolikt mycket brant. I gruvans sydvästligaste del har i glimmerskiffern påträffats en smal zon av biotitskarn med svavelkis och kopparkis. Stålklockans fyndighet gav ett starkt och regelbundet magnetiskt drag (tavl. 2), som gjorde, att ganska stora förhoppningar sattes till densamma. Det visade sig emellertid, att verkligheten icke motsvarade förväntningarna. Enligt gruvkartan är malmarean å 108 m avvägn., den djupaste undersökta nivån, c:a 800 m$^2$. Från ett besök i gruvan kort innan länshållningen avbröts (1920) har förf. det intrycket att stora delar av denna area utgöres av svag malm. Förefintliga uppgifter, att malmarean i dagen skulle överstigit 2,000 m$^2$, förefalla osannolika, ej minst med hänsyn till vad man kan se av fyndighetens karaktär i det gamla dagbrottet.

I norra delen av utmålet framgår enligt den magnetiska kartan en annan malmparallell. Kvarliggande malm och berg vid den vattenfyllda gruvöppningen intill utmålets nordöstra gräns visa, att denna fyndighet har alldeles samma geologiska karaktär som den nyss beskrivna. Båda malmparallellerna synas fortsätta in i *Malmklockans* utmål.

I *Mossgruvan* finnes ett gruvförsök nära utmålets nordöstra gräns. Varpen visar antofyllitförande magnetitmalm med ränder av cordierit-antofyllit-kvartsit; sidostenen är dylik kvartsit samt glimmerskiffer. Fyndigheten synes vara mera obetydlig.

Inom *Margitgruvan* finnas två skärpningar på litet magnetitmalm i cordierit-antofyllit-kvartsit.[2])

*Nybergsgruvan* är en skarnmalmsfyndighet. Som gruvan är nedlagd, är man för en undersökning av dess geologi hänvisad till de ganska betydande varphögarna. Skarnet är dels mörkgrönt hornblände, dels ljusgrön strålsten (aktinolit), mera sällan klorit. Magnetitmalmen uppträder tillsammans med både hornblände- och aktinolitskarn och synes ibland vara ganska rik. Svavelkis ses emellertid ej sällan. En del ofikalcitisk kalksten finnes också i varpen, antydande att skarnfyndigheten här liksom annorstädes bildats genom omvandling av en karbonatbergart. Även den omgivande glimmerskiffern är representerad i varpen.

[1]) Obs. att detta utmål ligger *öster* om Margitgruvans!

[2]) Västra Margitgruvan var icke utmålslagd, då fältarbetena avslutades. De å kartan därstädes angivna skärpningarna äro kvartsbrott.

Nybergsgruvans malm synes vara en delvis mycket god anrikningsmalm. Fyndighetens nuvarande tillstånd giver emellertid inga möjligheter för ett närmare bedömande av dess utsträckning och medelhalt. Enligt gruvkartan (C. H. Mannerstråhle 1886) är gruvan c:a 56 m djup, och är på djupaste nivån blottad en malmarea om 200 m² inom en del av fyndigheten.

I *Norra Nybergsgruvans* utmål är en skärpning på magnetitmalm, som bildar smala ränder i cordierit-antofyllit-kvartsit. Åt sidorna övergår kvartsiten i glimmerskiffer.

*Klockgruvan.* Malmen i detta utmål är en ganska regelbundet kvartsrandig, delvis avsevärt svavelkishaltig magnetit. Malmskiktens struktur är oftast tät. Antofyllit ses ej sällan, men nästan uteslutande i kvartsränderna. Under mikroskopet hava några små turmalinkorn identifierats. Sådana finnas även i den något glimmerskifferartade cordierit-antofyllit-kvartsit, som utgör fyndighetens sidosten. Malmen är starkt veckad. Stupningen är vertikal.

I saknad av tillräckliga blottningar kan man ej komma till någon bestämd slutsats angående denna malms geologiska ställning. Närmast ter den sig såsom man skulle vänta att en malm av Blåkullatypen skulle göra, därest den utsatts för det slags metamorfos, som kunnat omvandla dess leptitiska sidosten till cordierit-antofyllit-kvartsit. Å andra sidan finnas obestridliga likheter med Källfallstypen.

Av liknande skäl kan ej heller någon malmarea beräknas för detta utmål. Sannolikt torde den uppgå till högst ett par hundra kvadratmeter. En — eller möjligen flera — V om huvudmalmen framgående obetydlig parallell med kvarts- och hornbländerandig magnetit är utan varje praktiskt värde.

*Östra Klockgruvan.* Här är blottad en blodstenszon av Blåkullatypen. I de nordligaste jordrymningarna är en del av malmen utbildad såsom grovkristallin magnetit. Inlagringar av brun granat och av leptit förekomma flerstädes. Malmens järnhalt synes ungefär motsvara det för dylika blodstenar i trakten normala, den är sålunda en fattig anrikningsmalm. Den i V—Ö långsträckta gruvöppningen något S om utmålets mitt är ett kvartsbrott på en delvis turmalinrik kvartsgång.

*Älggruvan.* I detta utmål är i tre skärpningar blottad en kisig magnetitmalm i skarn av grönt hornblände och malakolit. Även ses i varpen serpentinförande (ofikalcitisk) kalksten. Den västligaste skärpningen, intill Norra Nybergsgruvans nordligaste röse, har den största kishalten. Den malmförande skarnzonen i detta utmål är smal, och malmarean säkerligen obetydlig.

*Nygruvan.* Älggruvans skarnzon fortsätter genom detta utmål. Till en avsevärd del synes den bestå av grönt hornbländeskarn med endast föga malm. Vid de gamla gruvöppningarna kvarliggande varp består dock delvis av ljusgrönt dylikt skarn med klumpar av ofikalcitisk kalksten, men därjämte finnes ett mycket mörkt grönt hornbländeskarn, karaktäriserat av hornbländets utbildning i »solar», och i motsats till det ljusare ej bundet vid kalksten, utan vid leptit. Kisig magnetit ses i båda skarntyperna. I ett fall iakttogs i skarnet ett gångformigt parti av magnetit, kopparkis och molybdenglans. Skarnzonens sidosten synes i Ö vara leptit, i V en av almandingranat fläckig kvartsitisk bergart.

Nygruvans fyndighet, som troligen är något större än Älggruvans, men även den skäligen obetydlig, fortsätter mot NNO in i utmålet Hampgruvan.

## Rödgruvefältet (tavl. 1 och 2)

*Läge och utsträckning.* Rödgruvefältet är det sydvästligaste ledet i den nästan sammanhängande kedja av gruvfält, som diagonalt genomdrager det karterade området (tavl. 1), och som, enligt vad här ovan anförts (s. 47), delvis torde markera en gammal brottlinje i berggrunden. Från Liens östra del, där fältets fortsättning under sjön påvisats genom magnetiska mätningar (tavl. 2), sträcker det sig genom de fyra Rödgruveutmålen fram till Urbans Källgruva, som, ehuru i geologiskt hänseende något avvikande, här lämpligen kan hänföras till Rödgruvefältet. De under benämningen Johannesbergsgruvorna sammanfattade nordvästligare fyndigheterna i Rödgruvan nr 3 och Urbans Källgruva komma däremot att behandlas särskilt.

*Förutsättningarna för den geologiska undersökningen* hava varit föga gynnsamma. Samtliga gruvor stå vatten-

fyllda, alla de äldre och större delen av varphögarna äro mycket övervuxna. Över en del av Rödgruvan nr 1 finnes en av F. Hoppe år 1891 upprättad gruvkarta.

*Geologiska karaktärer.* Då fältet är den enda representanten för den malmtyp, som här benämnts efter detsamma, utgör den ovan i kapitlet om malmtyperna meddelade karaktäristiken samtidigt en beskrivning av de geologiska huvuddragen i detta fält. Då en del äldre uppgifter angående karaktären på de olika malmparallellerna befunnits uppenbart oriktiga, medan å andra sidan den nu utförda undersökningen endast kunnat omfatta de obetydliga nu blottade delarna av fältet eller av varphögarna, och därför ej resulterat i någon fullständig bild av fyndigheterna, måste förf. avstå från att söka giva någon detaljbeskrivning.

Enligt gruvkartan skall i Rödgruvan nr 1 finnas en förkastning med 70° stupning mot SV, vilken synes ha förorsakat en förflyttning i horisontell led om c:a 10 m.

I Urbans Källgruva är i en skärpning blottad en något mera än halvmeterbred malmrand, bestående av svartgrönt hornblände, pyroxen, granat, kvarts, magnetit, något magnetkis, svavelkis och kopparkis. I den omgivande leptiten gå parallellt med skiktningen några smala ränder av biotit och granat. Malmzonens gränser mot leptiten äro oregelbundna.

*Malmarean* i Rödgruvefältet beräknades 1899 av H. Sundholm till 2,400 m², vilket synes mycket rimligt. Malmbredden torde aldrig överstiga 4 m.

## Johannesbergsgruvorna (tavl. 1 och 2)

Under detta namn sammanfattas här en rad småfyndigheter, som från norra delen av utmålet Rödgruvan nr 3 sträcker sig genom Urbans Källgruva och in i odalutmålet till Herrgruvestrecket.[1])

En särställning intager den lilla fyndighet SO om huvudstrecket, som undersökts med en skärpning intill den genom Rödgruvan nr 3 gående stigen. Den består av magnetit och kiser, dels i kvarts, dels i en finkristallin blandning av flusspat, tungspat och mikroklin.

I övrigt tillhöra denna grupps fyndigheter Myrbackstypen. De äro magnetitmalmer, ofta randiga av grön glimmer, svavelkishaltiga, delvis kvartsiga, och växla bandformigt med biotit-almandingranat-skarn. Även randning av hornbländeskarn förekommer. Zonen av dylika bergarter når mestadels en bredd av 12—20 m. Gruvförsöken och skärpningarna äro upptagna på de bredaste malmbanden, eller på ställen där flera smala band ligga tätt intill varandra.

Ehuru det i den brutna malmarean i exempelvis Bäckegruvan ingår partier, som ej äro rikare än denna malmzon, är det knappast sannolikt att densamma i och för sig kan anses brytvärd. I NO slutar strecket S om gruvan nr 37 i Herrgruvestrecket (fig. 51).

## Herrgruvestrecket (tavl. 1 och 2 samt fig. 51)

*Läge och utsträckning.* Herrgruvestrecket ligger inom odalutmålet och bildar den norra parallellen i Hans Urbanssons fält. Det benämnes ibland efter Kránkberget, på vars sluttning det ligger, men bör ej förväxlas med de mindre Kránkbergsgruvorna å bergets topp (jfr s. 86). Gruvorna äro nedlagda och vattenfyllda.

*Geologiska förhållanden och malmens karaktär.* Herrgruvestreckets gruvöppningar markera lägena för malmkörtlar eller malmrika partier i en lagerartad kropp av skarn och kalksten. Sidostenen är leptit, som dock ibland inom en eller annan meter från skarngränsen är kvartsitisk och granatförande. Kalkstenen förekommer huvudsakligen vid Riddargruvan (nr 38), vars malm synes vara en typisk kalkmalm. I övrigt är kalkstenen — enligt varpen — endast representerad av inneslutningar i skarnmassan. I streckets sydvästra ände består skarnet av ljusgrön aktinolit, men i övrigt är det mest ett mörkgrönt hornbländeskarn med rödbrun granat

[1]) Det nordostligaste gruvförsöket i denna zon ligger å tavl. 1 strax NV om bokstaven H i »Hans Urbanssonsfältet».

såsom underordnad beståndsdel. Längs skarnstockens gränser mot omgivande leptitiska bergarter är hornbländet ofta ersatt av biotit, och granathalten högre än annars. Magnetitens förhållande till skarnsilikaten är det i skarnmalmer vanliga. Sålunda finnas såväl samlade magnetitmassor, med ringa halt av »gråbergsmineral», som malm rikligt utspädd med dylika. Svavelkis ses ej sällan, och magnetkis har undantagsvis iakttagits. Av malm från detta streck föreligger endast en mera fullständig analys, och denna är av rostad malm (nr 11 i analystabellen). Anmärkningsvärd är den låga manganhalten, då fyndigheten geologiskt och mineralogiskt fullständigt överensstämmer med Höjdgruvan, vars malm har mycket högre manganhalt (c:a 2 % MnO mot 0.23 % i analysen från Herrgruvan).

Såsom ett anmärkningsvärt drag kan påpekas, att vattenytan i Herrgruvan står åtminstone ett tiotal meter lägre än i den angränsande gruvan nr 27, från vilken den skiljes endast av en smal skarnbalk. Den vattenavledande spricka i Herrgruvan, som måste vara orsaken till denna skillnad, kan möjligen vara en fortsättning av den genom Pellegruvan och Kanntalsgruvan gående förkastningen (jfr nedan).

Gruvan nr 30 i Herrgruvestrecket ligger utanför skarnstocken. Den är upptagen i en biotitrik plagioklasleptit, som här bildar ett område av endast ett par tiotal meters längd, och som är rikligen impregnerad med delvis violett flusspat och har vagt begränsade strimmor av granat- och hornbländeförande flusspatkvartsit med kopparkis och svavelkis.

*Malmarea.* För ett bedömande av Herrgruvestreckets malmarea föreligger ingen annan ledning än gruvöppningarnas storlek och varpens karaktär. Då man förr endast kunde tillvarataga styckemalm, äro de från brytningen härstammande uppgifterna om malmarea och malmprocent nu endast att betrakta såsom minimivärden. En siffra om 1,000 m² för malmarean torde angiva den ungefärliga storleksordningen.[1])

## Hans Urbanssons fält (södra strecket; tavl. 1, 2 och 7 samt fig. 51)

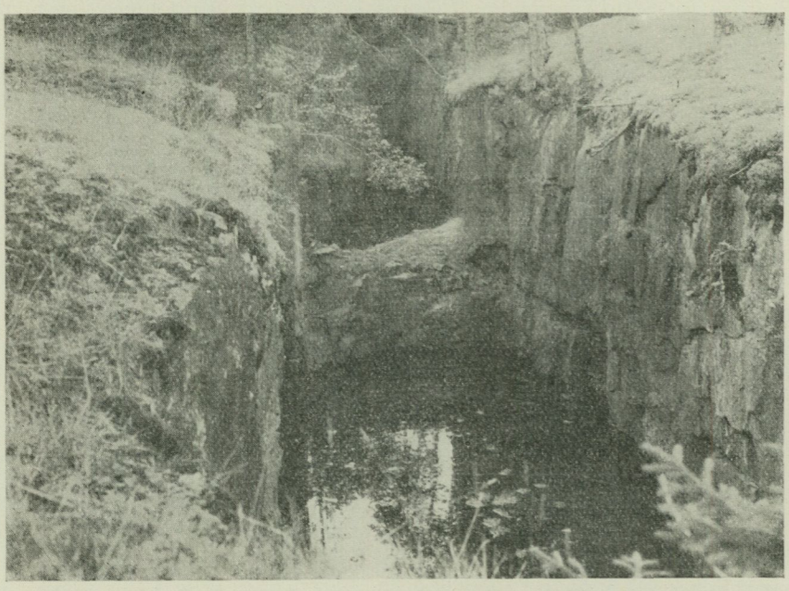
*Läge och utsträckning.* Hans Urbanssons fält omfattar två parallella »streck» (eller tre, om, såsom stundom sker, även Kränkbergsgruvorna hänföras dit). Det nordligare, Herrgruvestrecket, har redan ovan beskrivits. Det sydligare strecket saknar geologiskt samband med detta, men bildar själv en geologisk enhet. Från Urbans Källgruva, som bildar en förmedlande länk mellan detsamma och Rödgruvefältet (jfr ovan), kan det inom odalutmålet följas till de vid Riddarhytte herrgård belägna fyndigheterna. Vidare mot NO är malmzonen mycket svag och delvis avbruten, tills dess den vid Bäckegruvan åter blir betydande (jmf även fig. 29, s. 47). Här räknas till Hans Urbanssons fält endast den del av malmzonen, som faller V om järnvägslinjen vid Riddarhytte herrgård.

*Förutsättningarna för den geologiska undersökningen.* Från Pellegruvans schakt är å 60 m avvägn. ett ortsystem drivet dels under Kanntalsgruvan och Loggruvan (nr 23a i fig. 51), dels i riktning mot Hedninggruvan och Sörgruvan (se fig. 51). Denna nivå har undersökts av förf., likaså en stross å c:a 55 m avvägn. under Kanntalsgruvan. I övrigt hava gruvorna inom strecket varit otillgängliga. Utom några kanter och gavlar av gruvöppningar hava endast varphögarna kunnat undersökas. Omgivande berggrund är däremot ställvis rätt väl blottad.

*Geologisk översikt.* Strecket tillhör Myrbackstypen. Dess fyndigheter äro sålunda kvartsiga och delvis mycket kisiga magnetitmalmer. En mer eller mindre tydlig strimmighet framträder ofta i kvartsens fördelning. Band av grovt skarn av biotit och almandingranat förekomma allmänt i malmerna. Även finnas ställvis liknande band av flusspatkvartsit. Kiserna uppträda mestadels som helt små ådror och strimmor i järnmalmen, men äro lokalt samlade till större massor. I förra fallet är det huvudsakligen fråga om svavelkis och kopparkis, i det senare även om mycket magnetkis. Också koboltglans träffas, företrädesvis i den senare associationen. Kopparkisens benägenhet att uppträda tillsammans med flusspaten framträder även i dessa malmer.

[1]) Enligt Tideström skall själva Herrgruvan vara utbruten. Det torde vid kommande undersökningsarbeten böra räknas med, att fyndigheten avskurits av den här förmodade förkastningen, i vilket fall fortsättningen skulle vara att söka på förkastningens nordöstra sida i riktning mot SO från avskärningen.

Närmast söder om malmstrecket är leptiten randig av tätt liggande, mestadels omkring 1 cm breda ränder av mörkgrönt hornbländeskarn (jfr tavl. 1). I dylik leptit finnas några smärre, med huvudstrecket likartade malmfyndigheter (gruvförsöken nr 9—15 å fig. 51, samt SO om herrgården). Även på norra sidan om huvudstrecket finnes ett liknande område, vid Kanntalsgruvan, men detta har mycket mindre utsträckning. Inemot de större malmerna övergår leptiten i stället först till en glimmerskiffer, därigenom att fältspaten successivt träder tillbaka och ersättes av glimrar, nämligen dels en i slipprov smutsgrön biotit och dels muskovit. Närmare malmkropparna övergår denna glimmerskiffer till mera kvartsitiska eller på almandingranat rika varieteter. De senare synas emellertid huvudsakligen tillhöra streckets östra del. Glimmerskifferzonen saknas ibland. På ett ställe har en bergart av staurolit, andalusit och biotit iakttagits intill en malm. Turmalin förekommer ibland i dessa malmerna omedelbart åtföljande bergarter, men är sällan synlig för blotta ögat. Undantagsvis förekommer såsom ett slags övergångsled en huvudsakligen av oligoklasfältspat och biotit bestående bergart,



*P. Geijer foto.*

Fig. 50. Sörgruvan från NO. Den nästan horisontella bankningen synlig i väggen t. h.
[*The Sörgruvan mine from NE. Note jointing in the wall.*]

med fältspaternas längd mestadels omkring 2—10 mm. Stupningen inom fältet är i allmänhet brant mot SO, fältstupningen sydvästlig (c:a 60°).

*Streckets västra del (från Urbans Källgruva till Hedninggruvan)*. Denna del av strecket har endast undersökts ovan jord. Undersökningsorterna från Pellegruvan nå nämligen mot väster endast under det i dagen av varp täckta området N om Hedninggruvan (fig. 51).

C:a 120 m N om odalutmålets sydligaste hörn vid Urbans Källgruva (tavl. 1) är en liten skärpning i en 8 m bred zon av mycket fattig, kvartsig, oregelbundet randig och litet granatförande magnetitmalm, med inlagringar av leptit. Detta synes vara den västligaste blottan på det »streck», som huvudfyndigheterna här tillhöra. Går man vidare mot Ö, kommer man till den gruva, som å odalutmålskartan bär numret 2 (fig. 51), och till vilken ingår en stoll i den just här relativt branta backsluttningen. Tydligen härstammar även den utanför stollgiman liggande varphögen av fyndigt berg från den fyndighet, på vilken nr 2 avsänkts. Undersökning av de båda varphögarna ger vid handen, att här brutits koppar- och järnmalm,[1] vilka uppträda i en zon av dels kvartsiga, dels skarnartade bergarter. I denna malmförande zon, som synes vara föga skarpt begränsad

[1] Sannolikt har endast kopparmalmen kunnat tillvaratagas, då järnmalmen är alltför kisig. Även koboltglans har träffats här, i stora och vackra kristaller.

mot omgivande leptit, kunna följande petrografiska huvudtyper urskiljas: grå kvartsit med strimmor av granatförande biotitskiffer och av flusspat med kopparkis; liknande kvartsit med ett svartgrönt hornblände samt strimmor av flusspat; något grönt hornbländeskarn med flusspat. Mikroskopiskt har även epidotortit påvisats.

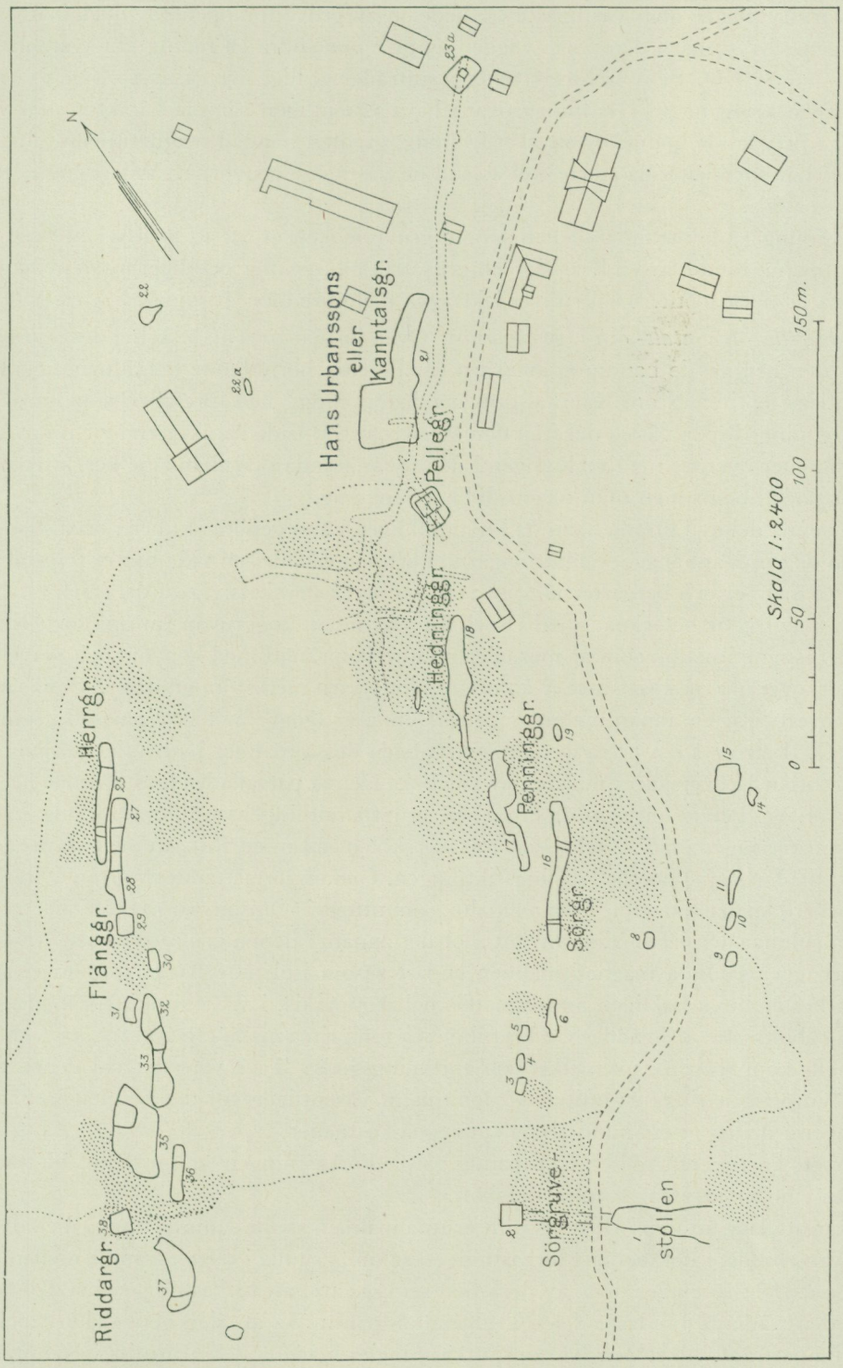



Fig 51. Orienteringskarta över Hans Urbanssonsfältet med Herrgruvestrecket. Numren enligt kartan över Riddarbytte odalutmål. Varphögar prickade. Ortsystemet å 60 m avvägn. (tavl. 7) angivet med fint streckade konturer. [*Map of the Hans Urbanssons mining field. Stippled areas dumps.*].

Järnmalmen är en något kvartsig, kopparkisförande magnetit, delvis med flusspat. De olika varianterna synas bandformigt växla med varandra.

Vid gruvöppningarna nr 3, 4 och 5 finnes intet att se. Mellan nr 5 och 6 är leptithäll. Varp vid nr 6 antyda

samma karaktär på fyndigheten som i nr 2. Detsamma gäller de mera betydande varphögarna kring nr 16 och 17. I nr 16 (Sörgruvan) är den östra gaveln åtkomlig. Längst i Ö är där en zon med insprängd magnetit samt flusspatränder, den visar mycket intensiv veckning. Längre ned i den mot V flackt stupande gaveln är kisig kvartsit, åt sidorna övergående i leptit. Formen på nr 17 (Penninggruvan) bestämmes tydligen därav, att malmzonen varit starkt veckad. Den västligaste tredjedelen av gruvöppningen går dock i ofyndigt berg och snett över strykningen. Nr 17 har i den norra väggen leptit, i den södra en randig grå kvartsit. En flack förklyftning stupar 12° mot ONO. Samma förklyftning framträder tydligt även i nr 16 (fig. 50), men kunde ej uppmätas där. Varpen kring nr 18 (Hedninggruvan) hava väsentligen samma karaktär som vid de övriga, dock uppträder här i betydande mängd en mycket kvartsig, otydligt bandad magnetitmalm, utan flusspat och kis; denna typ synes här spela en vida större roll än vid de västligare gruvorna. Vidare finnes litet magnetit- och kisförande flusspatfels.

Den S om vägen framgående malmparallellen genom gruvförsöken nr 9—14 är mycket dåligt blottad. Vad man ser är magnetitmalm, randig av en kvartsig och granatrik biotitskiffer och begränsad av liknande bergart, längre ut på sidorna är dock leptit. Den största iakttagna malmbredden är endast 1.5 m.

*Streckets östra del (Pelle-, Kanntals- och Loggruvorna).* Ovan jord är föga att se kring dessa gruvor. Anmärkningsvärd är blott den betydande bandning av skarn (mörkgrönt hornblände och almandingranat), som utmärker den kvartsitiska leptiten N om Kanntalsgruvans dagöppning. Det förefaller, som om ett band, vilket skiljer denna gruvöppnings breda västra del från den smalare östra, hade karaktären av en mot VSV stupande synklinal. Detta stämmer överens med veckningen i den nyssnämnda skarnbandade bergarten. Såsom nedan skall visas, framgår dock malmzonen utan någon dylik avlänkning.

Geologien inom denna del av fältet är sålunda huvudsakligen känd genom studier i ortsystemet å 60 meters avvägning. Genom de sammanhängande blottningarna i orterna erhålles en vida bättre föreställning om relationerna mellan olika malmer och bergarter än som varit möjligt i streckets västra del (tavl. 7).

Den fältort, som å tavl. 7 är betecknad med O och D, går under Loggruvan (nr 23a) och Kanntalsgruvan. Den följer en zon av magnetitmalm, som är mer eller mindre insprängd med koppar- och svavelkis och växlar med smala strimmor av granatrik kvartsit eller än oftare biotitskarn med stora granater. Sidostenen är granatkvartsit. Orten F övertvärar en annan malmparallell. Denna är längre mot NO påvisad genom horisontella borrhål från orten O. I stross å c:a 55 m avvägn. synas båda dessa malmer ha brutits tillsammans.

Längre mot SV i orten D överskäres malmen av en sköl. Denna påträffades först i orten B, där dess stupning är c:a 60°. Prof. W. Petersson, som då (1904) på gruvförvaltningens uppdrag företog en undersökning av fyndigheten, samt överingenjör T. Zachrisson tolkade skölen såsom en förkastning och dirigerade ortdrivningen med hänsyn till den sannolika förflyttningsriktningen. Genom fortsättande av orten D fram till H påträffades så en rätt avsevärd kismalmkropp. I denna malm, som uttogs i »Ohlsons rum» (H å tavl. 7), är kvantitetsförhållandet mellan sulfider och järnmalm omvänt mot det annars i denna gruva normala. Inom större delen av malmpartiet föreligger sålunda magnetitmalmen endast såsom isolerade fläckar, omgivna av sulfidmalm. Denna sistnämnda består huvudsakligen av magnetkis och kopparkis, i vilka sitta insprängda stora kristaller av koboltglans. Av koboltmalm utskräddes vid brytningen 3 ton prima malm om 10.91 % Co och 1 ton sekunda malm. Vidare erhölls kopparmalm, magnetkis och anrikningsgods. Tack vare det vid denna tidpunkt ännu höga koboltpriset bidrog den ringa kvantiteten koboltmalm väsentligen till det resultat, att undersöknings- och försöksbrytningen i denna gruva kunde bära sina egna kostnader.

Rummets tak är ett korrugerat, mot SV stupande valv. Förkastningen är nu dåligt blottad och svår att studera. Den synes emellertid vara en tunn »lersköl».

Den förmodan har uttalats, att den i Ohlsons rum brutna malmen skulle sammanhänga med den, som utvunnits i Kanntalsgruvans bredare del, och att förkastningen sålunda skulle i dagen framgå mellan denna del och den smalare, östligare. Det förefaller dock av flera skäl sannolikare, att förkastningen i stället framgår mellan Ohlsons rum och den nämnda bredaste delen av Kanntalsgruvan, så att den genomskurit och förkastat ett ovanligt kisrikt malmparti, av vilket den NO om förkastningen belägna delen brutits i Kanntalsgruvan, men den sydvästra nu träffats med Ohlsons rum. Kanntalsgruvans längdprofil, sådan den framgår av fig. 66 (s. 198 i historiken), synes antyda att man uttagit malmen under skölen så djupt, som ur säkerhetssynpunkt var möjligt. Den visar också, att Kanntalsgruvans västra ände icke hållit någon särdeles god malm, varför det kan förmodas, att förkastningens utgående i dagen är litet östligare. I fig. 52 är schematiskt framställd

den tolkning, som synes förf. sannolikast. Enligt denna skulle kismalmen bilda ett till den mindre kisiga järnmalmen omedelbart anslutet, men något bredare parti, med sydvästlig fältstupning. Detta parti skulle ha genomskurits av förkastningen, varvid stycket SV om förkastningsplanet synes ha sjunkit. Med hänsyn till den ringa tillgången på iakttagelsematerial kan dock denna tolkning endast anses såsom en lämplig utgångspunkt för eventuella vidare undersökningsarbeten i gruvan.

Sydväst om Ohlsons rum är ett kort avbrott, varefter åter kommer malm. Denna även med orten S tvärade malmkropp är en starkt kvartsig och kisig magnetit, med ränder av kvartsit. I fältortens tak utanför S finnes kvartsig, kopparkisförande järnmalm. Det i fig. 41 (s. 70) återgivna provet är därifrån. I giman till orten M anstår en randig, mycket flusspatrik järnmalm, delvis med ren flusspatfels. Samma mineral träffas även på ett par ställen i malmerna inne i M, samt i R, där kvartsiten i en zon är mycket flusspatrik och magnetitförande. Den malm, som tvärás av den sydligare delen av orten P, är kvartsig och något kisig. Den visar den

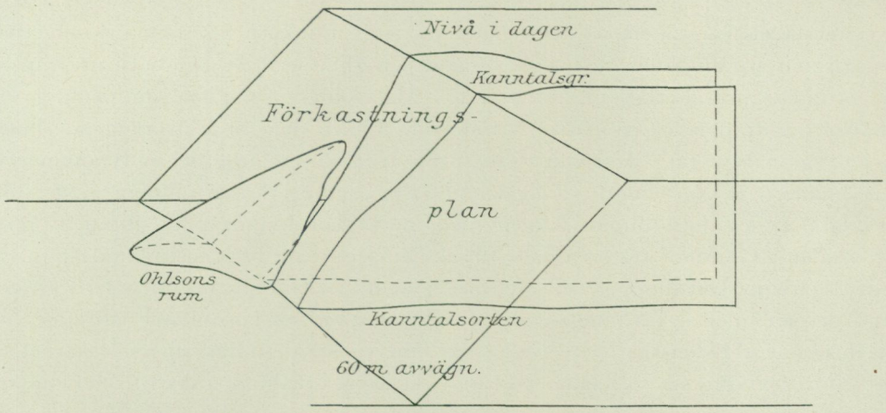



Fig. 52. Stereogram, visande det sannolika sammanhanget vid förkastningen i Pellegruvan. [*Stereogram to illustrate the probable relations at the fault in the mine Pellegruvan.*]

vanliga växlingen av band med olika kvartshalt. I gaveln på denna ort, längst i söder, träffas den förut omnämnda staurolitförande bergarten.

I övrigt är endast att omnämna, att i Pellegruvans schakt träffats ett större kvartsparti med jämförelsevis rikligt molybdenglans. Kvartsen har sannolikt bildat en körtel i kvartsiten, analog med de smärre, ej molybdenförande körtlar som förekomma på några ställen i orten O.

*Malmarea.* På undersökningsarbetenas nuvarande stadium, då området under flera av de äldre gruvorna ännu icke uppnåtts av undersökningsorterna, måste en uppskattning av streckets malmarea redan av denna orsak bliva ganska osäker. Härtill kommer, att brytningens anordning och därmed även den påräkneliga malmareans utsträckning komma att bliva beroende av, i vad omfattning de fattigare malmvarieteterna kunna med förmån brytas. Inom det område, som kan betecknas såsom hittills undersökt under jord, torde den sammanlagda malmarean uppgå till i det närmaste 1,000 m$^2$. Härtill komma de sannolika tillgångarna under Sör-, Penning- och Hedninggruvorna.

## Höjdgruvefältet (tavl. 1, 2 och 8)

*Läge m. m.* Höjdgruvefältet ligger inom odalutmålet, N om Nedre Skärsjöns västra del. Det omfattar ett tjugotal äldre gruvöppningar och skärpningar. För närvarande pågår drivning av undersöknings- och transportorter å 68 m avvägn. samt utstrossning av en första skiva i magasinsbrytning över denna nivå. Ingen av de äldre gruvorna når ned till detta djup. Utfrakten går till Oscar Falkmans schakt, som är gemensamt central-

schakt för Höjdgruvefältet och den västra delen av Myrbacksfältet. Den geologiska undersökningen har dels omfattat en granskning i dagen av gruvöppningarnas kanter och av varpen, dels och i främsta rummet en närmare undersökning av de under jord tillgängliga delarna av fältet.

*Geologisk översikt.* Malmen, som är magnetit, åtföljes av skarnsilikat och uppträder tillsammans med dessa uti ett ganska regelbundet kalkstenslager, som helt eller endast delvis (då vanligen längs södra sidan) förträngts av dessa mineral. Efter detta fält hava de med skarn i kalksten uppträdande järnmalmerna inom området betecknats såsom Höjdgruvetypen. Sidostupningen är i det närmaste vertikal. Den bergart, som omgiver kalkstenslagret med dess skarn och malm, är en jämnkornig kalileptit. Närmast intill gränsen är den dock i regel omvandlad till en fältspatfri glimmerskiffer, i vilken även litet skarnsilikat kunna ingå. Denna zon sträcker sig på sin höjd ett par meter från kontakten och övergår omärkligt i leptiten. I dess ställe finner man ibland en ännu smalare zon av leptit med millimeterstora mikroklinkorn, inneslutande små kvartskorn och skilda åt av biotit. Typen erinrar om vissa mellan leptit och kvartsit i Pellegruvan uppträdande bergarter (jfr ovan).

Kalkstenen är mestadels ganska rik på insprängda små serpentinkorn, pseudomorfoser efter något olivinmineral. Skarnsilikaten äro amfiboler, malakolit, granat och glimmer. Av amfibolskarn finnas två slag, ljusgrön strålsten (aktinolit) och mörkgrönt hornblände. Malakoliten, som har samma färg som aktinoliten, är kvantitativt föga framträdande. Granaten är rödbrun. Ehuru den torde övervägande bestå av andraditmolekyler (Ca-$Fe^{III}$-granat), ingår i densamma säkerligen även en väsentlig del av fyndighetens Mn-halt, troligen även Al. Glimmern är svart biotit, vanligen i finfjälliga aggregat. Skarnmineralen förekomma i växlande kombinationer. Granat ses dock huvudsakligen med mörkt hornblände eller glimmer, mindre ofta med aktinolit och malakolit. Glimmer träffas ej alls tillsammans med de båda sistnämnda mineralen och sällan med hornblände. Däremot förekommer den ofta med granat. Sådant skarn uppträder i synnerhet vid gränsen mot leptitisk bergart, men också inne i malmen. På ett ställe ses hornblände, åtföljt av något svavelkis, bilda ådror uti ljusgrönt strålstensskarn. Svavelkis ses annars insprängd här och var i skarnet samt såsom fina sprickfyllnader. Större kiskorn ses icke sällan i ådror av kalkspat i malm och skarn. Molybdenglans ses någon gång insprängd i skarnet.

Malmen är en finkristallin magnetit, som dels förekommer såsom relativt rena massor, dels mer eller mindre blandad med skarnsilikat och delvis även med kalksten. Dess kemiska karaktär framgår av nr 12 i analystabellen. I siffrorna för $Fe_2O_3$ och FeO ingå även de järnhalter, som finnas i skarnsilikaten. Dessa torde dock vara relativt låga. Som molekylförhållandet $Fe_2O_3$: FeO är nära = 1, synas dessa oxider även i silikaten ingå i ungefär samma molekylära proportion. $Al_2O_3$ hör tydligen till glimmer, granat och hornblände. Sligens relativt låga halt av Mn (analys nr 13) visar, att denna metall huvudsakligen ingår i skarnsilikaten, ej i magnetiten. Anmärkningsvärt nog giva silikatens färger ingen antydan om en väsentlig manganhalt. Manganen minskas vid anrikningen ungefär lika mycket som lerjord men mindre än kalk, magnesia och kiselsyra. Detta beror förmodligen på att den ingår i de järnrikaste silikaten (granat och hornblände), som avskiljas mindre fullständigt än t. ex. strålstenen.

Å 62 och 68 m avvägn. har blottats en fyndigheten genomsättande, 2.5 till 3 m mäktig pegmatitgång, som i sitt inre består av röd fältspat, kvarts och muskovit, men mot sidorna av kvarts med svavelkis och kopparkis i ej obetydlig mängd. I gruvans östra del anstår pegmatit mot södra malmgränsen i strossen å 62 m avvägn.

*Malmkropparna.* Den för närvarande under jord tillgängliga större delen av Höjdgruvefältet uppvisar två skilda, av malm med skarn och kalksten sammansatta kroppar, som ligga »stjärt om stjärt» med ett inbördes avstånd vid »omstjärtningen» av ungefär 2.5 m å det sannolikt smalaste stället. Den östra malmen ligger nordligare än den västra (tavl. 8). I dess östligaste del ligger den av skarnsilikat åtföljda malmen huvudsakligen längs det ursprungliga kalkstenslagrets södra sida, men strimmor av malm och skarn finnas även närmare den norra gränsen. Själva gränsen i N markeras här av en smal skarnrand. Västligare har malmen en bestämd, ehuru icke på något sätt släppig gräns mot kalkstenen i N, för att sedan fullständigt förtränga denna och (med början något Ö om pegmatitgången) jämte något skarn upptaga hela bredden mellan leptitväggarna. Den västligaste delen av denna malmkropp är mycket skarnig.

Den västra malmen har i Ö en släppig gräns mot leptit. Gränsen stupar c:a 50° mot V. Någon egentlig förkastning är den ej, ty mellan den och underliggande leptit träffas litet skarn. Snarare synes den markera en obetydlig rörelse i gränsytan mellan malm-skarn-kroppen och leptiten och med sin stupning approximativt

angiva fältstupningen. Någon kalksten har hittills icke träffats i denna malmkropp. Ränder av skarn löpa dels här och var inne i malmen parallellt med dess gränser, dels på gränsen mellan malm och angränsande glimmerskiffriga leptit. Skarnet är här mest hornblände och granat, i synnerhet västerut finnes dock även kombinationen glimmer-granat. I V, utanför det å tavl. 8 återgivna området, avskäres malm-skarn-stocken av en vertikal förkastning. På andra sidan om denna är leptit. Några vidare undersökningsarbeten åt detta håll hava ej ännu kommit till utförande.

Den västra malmen genomsättes av en i NV—SO strykande, brant mot SV stupande förkastning, som konstaterats på alla nivåer från dagen ned till 68 m (jfr nedan). Rörelsen längs densamma synes emellertid icke i någon riktning ha varit så stor, att sambandet mellan malmkroppens delar helt avbrutits. Att döma av gruvkartans framställning av högre, ej nu åtkomliga nivåer skulle förkastningen vara lokaliserad till en mycket markerad, flexurartad omböjning. Å 68 m avvägn. har förf. icke kunnat identifiera förkastningen. Enligt gruvkartan skall den vid ortdrivningen ha iakttagits i väggen V om den utvidgning, där magnetitmalmen delvis är blodstensblandad. Nu är det dock alldeles omöjligt att där urskilja någon släppa, varför den icke heller angivits å tavl. 8. I varje fall måste förkastningen här vara mycket obetydlig. Förekomsten av den blodstensblandade malmen tyder emellertid på dess närhet. Sådan malm skall nämligen å högre nivåer ha å båda sidor omgivit förkastningen. Å 68 m avvägn. är dess uppträdande mindre regelbundet, den saknas vid den förmodade förkastningslinjen och bildar i stället två strimmor, som äro utsträckta nästan vinkelrätt mot denna linje. Mikroskopisk undersökning visar, att järnglansen uppkommit genom periferisk omvandling av magnetitkornen.

*Malmarea.* Å 62 och 68 m avvägn. kan malmarean beräknas till över 1,500 m², om alla större partier av ren kalksten frånräknas. Detta giver en god överensstämmelse med överingenjör Mörtsells siffra 1,630 m.² Härtill lägger Mörtsell den till 370 m² uppskattade arean av sådan malm, som är känd endast genom magnetisk undersökning el. dyl. Den sålunda erhållna summan för hela Höjdgruvefältet, 2,000 m², måste betecknas såsom försiktigt beräknad.

## Myrbacksfältet (tavl. 1 och 2 samt fig. 53 och 54)

*Läge och utsträckning m. m.* Myrbacksfältet ligger inom odalutmålet och sträcker sig från Bäckegruvan i V längs Nedre Skärsjöns norra strand i nordostlig riktning till Haggruvan. Mot SV bilda några mycket obetydliga malmkoncentrationer mellan Bäckegruvan och herrgården en tydlig förbindelselänk med Hans Urbanssonsfältet. Av Myrbacksfältet har den västligaste delen (Bäcke- och Myrbacksgruvorna, österut till Svartbåld, se fig. 53), undersökts med orter å 68 m avvägn. från Oscar Falkmans schakt. Denna del av fältet har sålunda kunnat geologiskt studeras under jord. För hela den övriga delen har förf. varit hänvisad till undersökning av varphögar samt undantagsvis åtkomliga kanter av gruvöppningarna. Äldre uppgifter om fyndigheternas geologi hava också lämnat några upplysningar av värde.[1])

*Geologisk översikt.* Myrbacksfältets namn har valts för den malmtyp, som är bäst utvecklad där, och till vilken i övrigt höra Hans Urbanssonsfältets och en del av Korphyttefältets fyndigheter. Inom Myrbacksfältet finner man alla dess variationer illustrerade. Där uppträder sålunda dels relativt rik, dels mycket kvartsig magnetitmalm, bådadera ofta med svavelkis och kopparkis, samt därjämte renare kismalmer, i vilka magnetkis spelar en kvantitativt framträdande roll och koboltglans mera sparsamt förekommer. Flusspatfels och flusspatrik kvartsit ingå också i malmkropparna, vilka utmärka sig genom en mer eller mindre utpräglad bandning av olika malmer och gångarter. Sidostenen är jämnkornig kalileptit, närmast malmerna gärna glimmerskiffrig. Mot NO stiger omvandlingsgraden, så att cordieritglimmerskiffer förekommer vid Östergruvan och granatkvartsit både där och vid Haggruvan.

*Västra delen (Bäckegruvan—Myrbacksgruvan—Svartbåld).* Här förefinnas två malmparalleller, nämligen utom huvudmalmen, å vilken de ovan angivna tre gruvorna samt några mellanliggande äro upptagna, även en

[1]) I Tideströms anteckningar finnas också åtskilliga uppgifter om gruvans djup m. m., vilka dock ej lämpligen kunnat här medtagas.

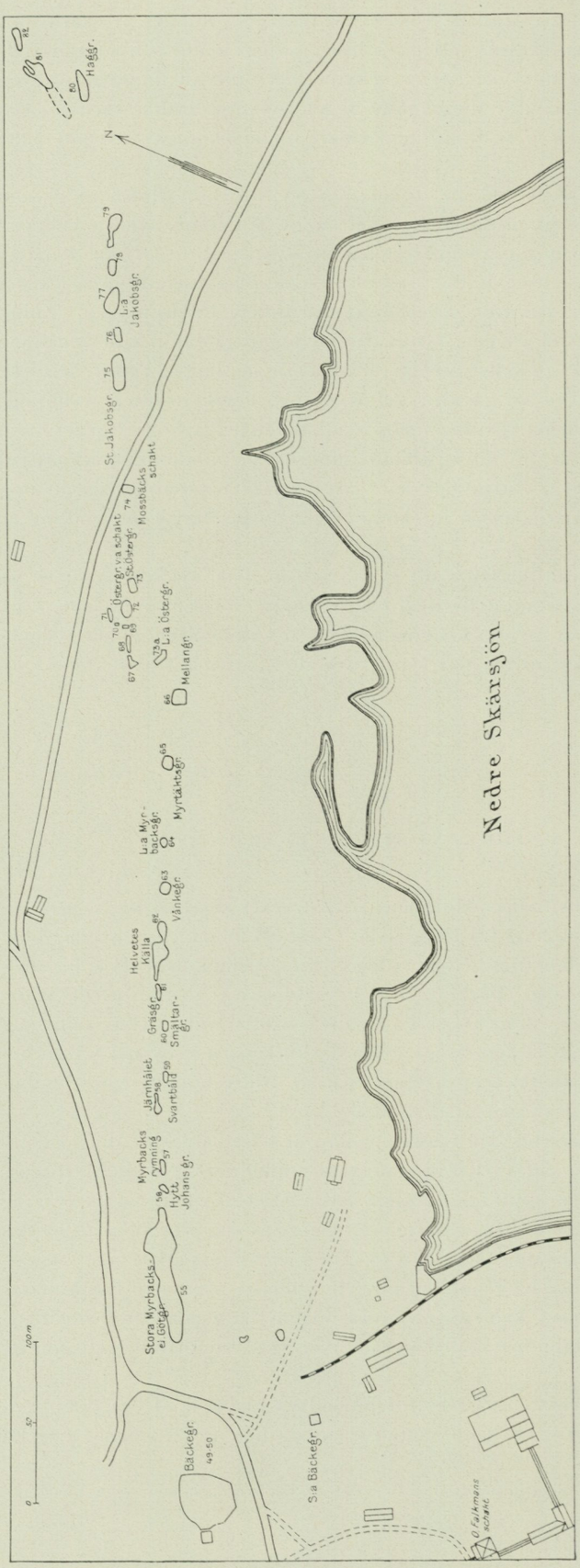



Fig. 53. Orienteringskarta över Myrbacksfältet. Huvudsakligen efter kartan över Riddarhytte odalutmål. Skala 1 : 4000. [*Survey map of the Myrback field, scale 1 : 4000.*]

sydligare, i dagen markerad av Södra Bäckegruvans schakt. Den sistnämnda malmparallellen genomskäres å 68 m avvägn. av Bäckegruvans utfraktsort till Oscar Falkmans schakt och har därifrån följts österut med undersökningsorter. Streckets bredd är i transportorten 21 m, varav dock över 8 m falla på inlagringar av leptit och av granatförande kvartsit. Avståndet till huvudmalmen vid Bäckegruvan är 30 m. Södra Bäckegruvans malm är delvis ganska rik, delvis mycket kvartsig och ofta starkt insprängd med svavelkis. Kopparkis förekommer också, men i mindre mängd. Randning av biotitskarn är vanlig. Grövre band av dylikt skarn pläga föra stora almandingranater. Även skarn av mörkt hornblände med granat förekommer, ävensom flusspatrika bergarter. Malmzonen står brant, i det närmaste vertikalt.

Av själva Bäckegruvan är nu föga att se under jord. Däremot är dess fortsättning mot NO väl blottad genom ett antal magasinsorter (jfr fig. 54). Undersökning av dessa visar, att malmzonen uppbygges av en bandformig växling av än rikare, än fattigare — framförallt mera kvartsiga — malmvarieteter samt »malmkvartsit» med endast ringa magnetithalt. Bandningen, vars huvuddrag angivits i fig. 54, återkommer även i mindre skala (jfr fig. 38, s. 67), och är ett alldeles genomgående drag för hela fyndigheten. Strukturbilder av ett par malmvarieteter återgivas i fig. 39 och 40 (s. 68 och 69). Ränder av biotitskarn med granat uppträda allmänt, såväl i kvartsit som i malm. Zonvis förekommer svavelkis i avsevärd mängd. Tillsammans med den finnes också ofta kopparkis. Den egentliga kopparmalmstillgången synes vara samlad inom ett endast c:a 0.5 m brett band i norra delen av malmzonen.

Analysen nr 14 i analystabellen angiver sammansättningen av en typisk primamalm från denna gruva, med mycket låg kishalt. Sulfidernas sammansättning framgår av analyserna å flottationsslig, nr 36—38. Dessa hänföra sig emellertid väsentligen till material från andra delar av Myrbacksfältet, nämligen varp från Öster- och Jakobsgruvorna.

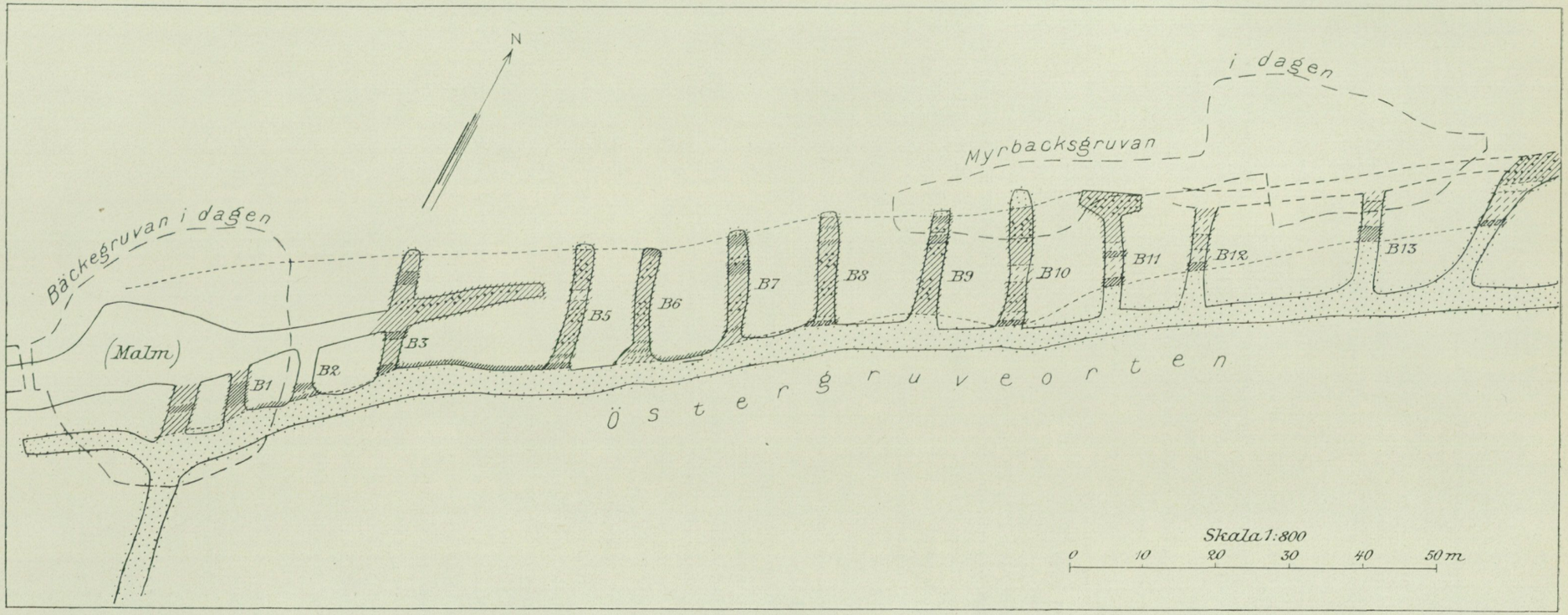



Fig. 54. Karta över Bäckegruvan å c:a 68 m. avvägn. (Anm. Tvärorten nr 4 ännu ej driven.) [*Map of the Bäckegruvan mine on the 68 m level. The signs in the legend are, reading from the left: leptite; rich iron ore; lean iron ore; quartzite with some ore; pyrite and chalcopyrite in iron ore.*]

Inom själva Bäckegruvan synes rik, kisfri magnetit ha utgjort en relativt stor del av fyndigheten. Varpen visa dock, att även där förekommit fattigare malm och »malmkvartsit», samt randning med biotit-almandingranat-skarn.

Mot Ö har fyndigheten undersökts med fältort till c:a 90 m Ö om den i fig. 54 angivna tvärorten B13. Fyndigheten synes där vara relativt smal, men den geologiska karaktären är oförändrad. Varpen i dagen kring Myrbacksgruvan innehålla anmärkningsvärt mycket flusspatkvartsit, sannolikt härstammande från de tidigare brutna och nu oåtkomliga delarna av denna gruva.

Fyndigheten står vertikalt eller med c:a 75° stupning mot SSO. Fältstupningen är omkring 55° SV. En nästan horisontell, plattformig förklyftning är ställvis väl utvecklad (jfr fig. 22, s. 42).

*Östra delen* (*Smältargruvan—Östergruvan—Haggruvan*). Denna del av Myrbacksfältet är ej alls tillgänglig under jord. De följande uppgifterna grunda sig därför huvudsakligen på undersökningar av varphögarna.

Vid Smältargruvan (nr 60) och Gräsgruvan (nr 61) ligger varp av flusspatfels, flusspatkvartsit samt fattig magnetitmalm, oregelbundet randig av flusspatkvartsit. Ortitkristaller om några mm längd ses i den flusspatrika bergarten. Även förekommer aktinolit, litet kiser och koboltglans.

Varpen vid Helvetes Källa (nr 62) består av flusspatrik magnetitmalm. När magnetiten överväger, förekommer flusspaten blott som små ådror, men i andra fall är den jämnt fördelad i flusspatmassan eller samlad i små fläckar. Möjligen kan även en del av nyss beskrivna varp härstamma från denna gruvöppning.

Mellan Vånkegruvan (nr 63) och Lilla Myrbacksgruvan (nr 64) ligger en varphög av mycket fattig magnetit, otydligt randig av delvis flusspathaltig kvartsit, samt med litet kiser.

Vid Myrtäktsgruvan (nr 65) erbjuder en ny skärpning i östra delen av den gamla schaktningen en god profil tvärs över malmzonen. Räknat från N mot S har man där: a) 1 m skiffrig, kloritförande kvartsit; b) 0.75 m glasig kvartsit med smala ränder och strimmor av finkristallin koboltglans (jfr s. 55); även litet flusspat ingår i kvartsiten; c) 2 m magnetitmalm, insprängd med kopparkis och flusspat; d) finskiffrig kvartsit, blottad till ett par dm bredd. Gruvan skall å 42 m djup vara sammanbruten med följande.

Omkring Mellangruvan (nr 66) utgöres en avsevärd del av varpen av en kristallin kalksten med rikligt insprängd magnetit, kiser, aktinolit, pseudomorfoser efter ett olivinmineral samt ofta flusspat.

Emellan Mellangruvan och Östergruvan (komplexen nr 67—74) går en förkastning, i äldre beskrivningar kallad »Huggskölen». Enligt äldre uppgifter[1]) skall redan den i Lilla Östergruvan (nr 73 a) brutna malmen ligga på östra sidan om förkastningen. Denna gruva är åter igenlagd.

Östergruvan har varit Riddarhyttans mest givande kopparfyndighet och är den djupaste gruvan i trakten (288 m). Mellan gruvöppningarna och Nedre Skärsjöns strand utbreda sig stora varphögar. Därigenom att en del varp transporterats härifrån till Bäckegruvans anrikningsverk äro varphögarna delvis genomskurna, så att ovittrat material blottats. Flera olika malmvarieteter förekomma. Bl. a. finnes ganska rik, finkristallin magnetitmalm, i vilken flusspat, kalkspat och kiser (svavelkis och kopparkis) uppträda — var för sig eller tillsammans — som små ådror, ofta övertvärande malmens strimmighet, där någon sådan kan urskiljas. Även hornblände och magnetitkristaller ses i dylika ådror, undantagsvis även ortit. I andra fall finner man kiserna mera jämnt insprängda i magnetiten. Ofta är magnetitmalmen homogent flusspatrik, t. o. m. snarast en något magnetitförande flusspatfels. Svavelkis, koboltglans och ortit hava iakttagits i dylik flusspat. Magnetitmalmen ses även bandvis växla med kvartsit med eller utan flusspat. Någon gång ses även en rödbrun, förmodligen andraditisk granat samt grönt hornbländeskarn i flusspatfelsen. Den ovan beskrivna kalkiga malmtypen är här mycket underordnad. Tämligen ren svavelkis, endast obetydligt magnetitblandad, finnes också. Fyndighetens sidosten representeras av en ljusgrå kvartsit, än flusspatförande och med litet ljusgrönt hornblände, än åter med granat. En mörkt grågrön varietet har vid mikroskopisk undersökning befunnits hålla rikligt klorit och något turmalin. Cordieritförande kvartsit synes vara mera underordnad. C:a 30 m SO om Mossbäcks schakt är blottad en mycket kvartsig, tungspathaltig kalileptit.

Varpen vid Jakobsgruvorna (gruppen nr 75—79) innehålla särdeles mycket kismalm. Sulfiderna äro svavelkis, magnetkis och kopparkis. Delvis äro dessa rikligt insprängda i finkristallin magnetit, randvis eller i form av ett ådernät, som omsluter små runda fläckar av magnetit. I somliga fall ses renare kismassor av magnetkis och kopparkis med mer än centimeterstora idiomorfa svavelkiskristaller och spridda korn och klumpar av

[1]) Cronstedt, A. F., Mineralgeschichte, s. 33.

magnetit. Denna malmvarietet liknar fullkomligt Pellegruvans rika kismalm från Ohlsons rum, med den skillnad, att de idiomorfa kristallerna här äro svavelkis i stället för koboltglans. I själva verket har dock koboltglans anträffats även vid Jakobsgruvan, men den har utskrätts ur varpen, och denna skrädning synes ha varit mycket grundlig. Såsom omnämnes i historiken (s. 175) har här tillvaratagits över 130 ton kismalm med 0.2—0.6 % Co. Den här anträffade vismutglansen skall enligt Cronstedt[1] ha setat i gångkvartsutskiljningar inom fyndigheten. Flusspat åtföljer oftast kiserna, stundom som tumsbreda ränder. Ådror av kalkspat med svavelkis förekomma i malmen. Finkristallin kalkspat och magnetit i blandning förekomma också. Av den kvartsitiska sidostenen finnas i varpen stycken som innehålla litet flusspat och kiser. Jakobsgruvorna äro åt ena sidan sammanbrutna med Östergruvan, åt den andra med Haggruvan.

Ganska belysande för geologien inom Öster- och Jakobsgruvorna äro några uppgifter i V. Karlssons dagbok från rekognosceringen för kartbladet »Riddarhyttan» år 1868.[2] Enligt denna iakttogs då »på övre östra botten» i Östergruvan en profil med, räknat från N mot S: 1) järnmalm, 2) »flinta» med kopparmalm, 3) järn- och kopparmalm, 4) kopparmalm (»stålmalm»), 5) järnmalm med »kjes» (svavelkis) och kopparmalm samt med kalk, 6) järnmalm. »Stålmalmen» angives vara 4 tum bred. Beteckningen avser tydligen en tät kopparkismalm. Enligt Karlsson ligger »stålmalmsranden» alltid N om »kjesmalmen», antingen omedelbart eller också med järnmalm emellan. I övrigt äro äldre beskrivningars ofta mycket detaljerade uppgifter om kopparmalmens fördelning och mäktighet av föga värde, då de icke åtföljas av kartframställningar av motsvarande utförlighet och därjämte givetvis räkna med en helt annan omfattning av termen »malm» än man numera har anledning göra.

Vid Haggruvan (nr 80) ligga betydande varphögar. Mest är där magnetitmalm, med strimmor och klumpar av kvarts samt ofta grönt hornbländeskarn. Svavelkis och kopparkis ses ofta, men sitta mest i små ådror av kalkspat eller i flusspatansamlingar. En del av järnmalmen är bandad med flusspatfattig kvartsit. I anslutning till denna finnes flusspatfels med underordnad magnetit och svavelkis. Då Haggruvans kopparmalm angives hava varit godartad i motsats till Östergruvans alltför »järnbindiga» malm, kan den icke uteslutande hava tillhört den nyss nämnda typen. Det är sålunda sannolikt, att gruvans bästa kopparmalm så pass grundligt tillvaratagits, att intet därav finnes i varpen.

Haggruvefyndighetens sidosten är en grågrön, stundom granatfläckig kvartsit. Kanter och kvarstående kammar vid nr 81 bestå av en finrandig, starkt veckad kvartsit, ofta med granat och i övrigt av smutsigt grågrön färg. Av malm ses här endast några magnetitränder. Litet molybdenglans finnes i kvartsiten. Gruvöppningen nr 82 är vattenfylld och dess kanter övervuxna.

*Malmarean i Myrbacksfältet.* För det relativt väl kända området Bäckegruvan—Svartbåld kan malmarean beräknas å 68 m avvägn. uppgå till c:a 3,000 m², inberäknade de inlagringar av »malmkvartsit» som svårligen kunna frånskiljas vid brytningen. Bäckegruvan är emellertid utbruten ett stycke under denna nivå, i det dess botten ligger på 164 m avvägn. Även Myrbacksgruvan är till en mindre del bruten djupare. Södra Bäckegruvans area å 68 m avvägn. är svårare att beräkna på grund av de betydande inblandningarna av ofyndigt berg. Med medräknande av sådan »malmkvartsit», som medtagits i uppskattningen av huvudmalmen, kommer man emellertid därtill att åtminstone c:a 900 m² hittills påvisats inom denna parallell. Beträffande Myrbacksfältet i övrigt är man hänvisad till mycket osäkra data. Tydligt är dock, att sträckan från Mellangruvan till Haggruvan måste ha betydliga tillgångar av mer eller mindre kisig järnmalm. Sträckan från Svartbåld till Mellangruvan, som är karaktäriserad av mycket flusspatkvartsit, synes däremot ha mindre malmbredd än fältet i övrigt.

## Korphyttefältet (tavl. 1, 2 och 3)

*Läge och utsträckning.* Korphyttefältet ligger helt och hållet inom odalutmålet. Det omfattar en västlig del, som utgör en fortsättning i strykningsriktningen av Myrbacksfältet, samt en östligare, med ett stort antal smärre gruvor och skärpningar. Denna östra del ligger på en bergsplatå, Bjursjöberget, vars högsta punkt

[1] Mineralgeschichte, s. 29.
[2] I S. G. U:s arkiv.

är belägen intill Korphyttegruvan (nr 152).[1] Mot SO sluttar berget brant ned mot Bjursjön, mot NV åter mera flackt mot den sänka, genom vilken vägen till Bastnäs går fram. Nordväst om denna sänka utbreder sig Korphyttefältets västligare del.

*Förutsättningarna för den geologiska undersökningen.* Sedan länge äro alla gruvor inom detta fält övergivna. Endast några smärre undersökningsarbeten hava utförts under senare år. Emellertid är berggrunden inom fältet jämförelsevis väl blottad, och en undersökning av gruvöppningarnas tillgängliga delar och av varpen erbjuder ganska goda möjligheter till en rekonstruktion av de utbrutna partiernas geologi. Då därjämte fältets geologiska byggnad är komplicerad och i flera avseenden upplysande för förhållandena inom området i övrigt, fann förf. detsamma förtjäna en närmare undersökning. Denna utfördes i form av en kartering i skalan 1:2400, vilken även utsträcktes till att omfatta Gamla och Nya Bastnäsfälten. Såsom topografiskt underlag tjänade en förminskning av kartan över Riddarhytte odalutmål. Förminskad till skalan 1:3000 föreligger den sålunda upprättade kartan såsom den här bifogade tavl. 3.

*Fältets sydöstra del* ligger inom ett brett leptitområde, vilket bildar en mot SV fältstupande synklinal (tavl. 1). I denna synklinal kunna flera karaktäristiska huvudzoner urskiljas.

Närmast den underliggande cordieritglimmerskiffern är den rådande jämnkorniga kalileptiten ganska rik på kalksilikatinlagringar. Inom denna zon, utanför det egentliga Korphyttefältet, ligger den lilla Rödkärrfyndigheten, vid vägen mellan Hagtorpen och Bjursjön (tavl. 1). Denna obetydliga, men ur geologisk synpunkt intressanta förekomst av magnetit i kalksten och skarn har redan beskrivits i anslutning till karaktäristiken av Blåkullatypen (s. 60).

Innanför följer en zon, där leptiten har spridda inlagringar av blodsten av Blåkullatyp. SV om Bjursjöns västligaste vik har ett mindre gruvförsök upptagits på dylik malm (tavl. 1).

Längre in i synklinalen kommer en på blodstensinlagringar mycket rik zon (tavl. 1 och 3). Praktiskt taget varje häll inom detta bälte har att uppvisa blodstensinlagringar eller åtminstone blodstensrika skikt. Här finnas även band av så pass hög genomsnittlig järnhalt, att försöksskärpningar upptagits på dem (t. ex. nr 150). För närvarande brytvärd malm har dock icke påträffats. Blodstenen visar de för Blåkullatypen karaktäristiska dragen, såsom fjällig utbildning av järnglansen, mestadels låg magnetithalt, randning av rödgrå kvarts eller kalksilikat, o. s. v. Märklig är den i granatens karaktär och i vittringen tydligt framträdande, om ock låga manganhalt, som utmärker blodstenslagren nära zonens sydöstra gräns. Detta manganförande bälte återfinnes i motsvarande stratigrafiska läge både i Gamla och Nya Bastnäsfälten. Den blodstensförande zonen illustrerar utmärkt den för hela synklinalen karaktäristiska täta hopveckningen med brant mot SV stupande veckaxlar.

I leptiten innanför blodstenszonen följer (tavl. 3) ett i två delar avbrutet band av en fin, mörkgrå, sidenglänsande glimmerskiffer, ofta med fingrade grupper av cordieritprismor och lokalt (70 m N om Funckgruvan) övergående i antofyllitförande kvartsit. Glimmerskiffern, som övergår i angränsande leptit, har enligt mikroskopisk undersökning magnetit och blå turmalin såsom underordnade beståndsdelar. I denna glimmerskiffer eller i leptiten nära innanför densamma ligga åtskilliga små förekomster av kvartsig, ofta bandad magnetitmalm, som synas vara att hänföra till Myrbackstypen. Samhörigheten med denna typ framträder bäst i den kvartsiga malmrand, som ligger i leptit S om Förhoppningsgruvan. Denna för nämligen även almandingranat och flusspat. Den är starkt sammanveckad, och dess verkliga mäktighet torde på sin höjd uppgå till 2 à 3 m. Malmen i nr 166 är otydligt randig och utan granat. Den innehåller rikligt svavelkis, dels insprängd, dels som ådror och klumpar om t. o. m. flera decimeters diameter. De största malmerna i denna grupp äro emellertid de, som undersökts med Thaléngruvans skärpningar och jordrymningar, anlagda med ledning av en år 1906 utförd magnetisk kartering av fältet. Dessa ha blottat en serie band av mycket kvartsig, kisig, delvis blodstensblandad magnetit, stundom med ganska god kvartsrandning. Mellan malmerna är glimmerskiffer. Intensiv veckning omöjliggör här beräkning av malmbredden.

Innanför följer den zon, som innehåller alla de en gång brutna egentliga gruvorna i Korphyttefältets östra del. Samtliga ha brutits på fyndigheter tillhörande Myrbackstypen: kvartsiga, mer eller mindre tydligt randiga magnetitmalmer med flusspat och växlande kishalt. En del hava huvudsakligen givit kopparmalm, andra järnmalm. Utanför de direkt malmförande bergarterna ligger på en lång sträcka en zon, inom vilken leptiten

[1] Denna gamla gruva får icke förväxlas med det nyligen lagda utmålet med samma namn intill gården Korphyttan.

är tätt randad av mörkgrönt hornbländeskarn — samma företeelse, som förut beskrivits från Rödgruvefältet och framförallt Hans Urbanssonsfältet. Särskilt V och SV om Funckgruvan ingår även magnetitmalm i randningen. Omkring Förhoppningsgruvan anstår en icke cordierithaltig glimmerskiffer med något granat och en betydande halt av mikroskopiska turmaliner. Närmast fyndigheten ersättes dock denna bergart av en grå kvartsit. Denna är den övervägande bergartstypen inom denna malmförande zon, men dess sammansättning växlar åtskilligt. Sålunda är den ställvis, t. ex. kring Korphyttegruvan och Funckgruvan, rik på almandingranat och en ljus biotit samt för en basisk plagioklas. Även finnas strimmor av biotit och plagioklas. Vid Korphyttegruvan synes den även vara cordieritförande.

Förhoppningsgruvans malm är magnetit med flusspatkvartsit såsom gångart. Proportionen mellan kvarts och flusspat är randvis växlande. Ända till decimeterbreda ränder kunna bestå av ren flusspat. Magnetiten är dels samlad i renare finkristallina ränder, dels bildar den gryniga strimmor av åtminstone millimeterstora korn i flusspatkvartsiten. Endast en ringa del av magnetithalten förekommer finare insprängd. Malmens randning är föga regelbunden. Kopparkis ses i ringa mängd. Fyndigheten är tydligen en god anrikningsmalm, men den genomsnittliga järnhalten kan ej för närvarande beräknas.



*P. Geijer foto.*

Fig. 55. Korphyttegruvans (nr 152) vattenfyllda gruvöppning (en ryggsäck t. v. som skala). [*The old Korphytte mine (in water).*]

Nr 148, som ligger i Förhoppningsgruvans strykningsriktning, är en huvudsakligen likartad men till synes flusspatfattigare fyndighet.

Korphyttegruvan (nr 152) är upptagen mitt i en större hällmark (fig. 55). Sidostenen är kvartsit, delvis med granat, biotit och plagioklas samt förmodligen cordierit. Av malmen är mycket litet att se i varpen, blott något kvartsrik, flusspatförande magnetit med litet kisgnistor.

De små skärpningarna i omböjningen visa kvartsit med flusspatstrimmor eller spräcklig av hornblände och granat. Även finnes regelbundet kvartsrandad magnetitmalm. Funckgruvan (nr 141) omgives av en på granat, biotit och hornblände rik kvartsit. Denna fyndighet ävensom Korphyttegruvan (jfr ovan) visar, att almandingranaten här liksom i Hans Urbanssonsfältet och Myrbacksfältet tillhör malmernas omedelbara sidosten, men i allmänhet saknas i kvartsiten på längre avstånd från malmgränsen. Funckgruvans malm är magnetit, blandad med flusspat och kvarts samt förande svavelkis och kopparkis. Kiser ses även i kvartsiten, och kopparkisen särskilt i flusspatränder i denna bergart.

Nr 138 och 136 ha starkt kvartsig, något svavelkishaltig, icke randig magnetit. Malmen i nr 119 synes vara av samma typ. Däremot är den i hällarna N om denna gruvöppning anstående, mycket kvartsrika malmen tämligen regelbundet randig. Mikroskopiskt har flusspat påvisats i densamma.

Hisingsgruvan (nr 116) har i den nordöstra gaveln en kvartsig magnetit med kopparkisförande flusspatränder. Även svavelkis och magnetkis ses rätt rikligt, såväl i järnmalmen som i kvartsitränder.

Av de smärre malmerna i leptiten innanför kvartsitzonen är den i nr 129 en fattig magnetitmalm, mycket uppblandad med almandingranat, en cummingtonitartad amfibol och kvarts, samt med litet turmalin. Nr 135 har flusspatrik magnetitmalm med kopparkis; litet granat och ortit förekomma också.

*Fältets nordöstra del.* En naturlig geologisk gräns mellan de båda huvuddelarna av detta fält framgår vid leptitens gräns mot kvartsit och glimmerskiffer i NV. Glimmerskiffern tillhör traktens vanliga, cordieritförande form. Inom ett begränsat område NNO om Lortgruvan för den stora, blekt rödaktiga andalusitindivid. Kvartsiten är dels mörkgrå, tät, stundom cordieritfläckig, dels mycket rik på stora almandingranater. Dessa äro stundom, såsom N och ONO om nr 110, relativt rena, omkring 3 till 4 cm stora, rundade kristaller, gärna ordnade i rader. I andra fall äro de poikilitiskt genomvuxna med kvarts och bilda då mera oregelbundna, ända till decimeterstora fläckar. På sträckan mellan nr 98 och 104 är den granatrika kvartsiten utpräglat kristallisationsskiffrig, med granatfläckarna utbildade såsom starkt tillplattade, vertikalstående skivor. Stänglar av en gråbrun amfibol ligga inströdda i den i övrigt av kvarts bestående mellanmassan.

I kvartsiten finnas två lager av kalksten och skarn.

Lortgruvan (nr 89 och 90) har till omedelbar sidosten en granat-, biotit- och hornbländeförande kvartsit. Malmen är magnetit, blandad med grönt hornbländeskarn. Dylikt skarn ses övergå i den hornbländeförande kvartsiten. Det finnes även på varpen vid den lilla gruvan nr 88.

Långgruvan (nr 115) har likaledes magnetit i hornbländeskarn. Här iakttages emellertid också litet malakolit i skarnet, och små kalkspatådror äro vanliga. Sidostenen är en av hornblände-granat-skarn randig kvartsit. De små malmstrimmor, som undersökts med skärpningarna nr 96—98, bestå av fattig magnetit. Bland de ingående mineralen märkas vidare granat, hornblände, glimmer, flusspat, epidotortit och turmalin.

I det större kalkstens- och skarnlagret är den ursprungliga kalkstenen bevarad på flera ställen (jfr tavl. 3). Skarnet i båda lagren består mestadels av ljusgrön aktinolit och malakolit. Mörkgrönt hornblände är mindre vanligt, likaså kvarts. Flusspat ses ej sällan. De iakttagna malmmineralen inskränka sig till magnetit och sulfider. Den mesta malmen kvarligger vid nr 105, och är en på flusspat särdeles rik, hornbländeförande magnetitmalm med något svavelkis och litet molybdenglans.

*Malmtillgångar.* Korphyttefältets malmarea beräknades 1899 av Sundholm till 470 m². Mörtsell (1918) räknar med 500 m², förutom en efter magnetiska mätningar sannolik ytterligare area om 750 m², summa 1,250 m². En malmarea av denna storlek finnes otvivelaktigt enbart inom fältets till Myrbackstypen hänförliga fyndigheter. Med hänsyn till uppdelningen på ett flertal spridda malmkroppar har dock denna tillgång ej alls samma värde, som om det vore fråga om en samlad malm av denna area. Järnhalten torde i genomsnitt vara jämförlig med den i Hans Urbanssons- och Myrbacksfältens geologiskt likartade malmer. Blodstenszonen representerar en betydande »potentiell reserv», som dock näppeligen torde komma till användning inom överskådlig framtid.

## Gamla Bastnäsfältet (tavl. 1, 2 och 3)

*Läge och utsträckning.* Gamla Bastnäsfältet ligger inom odalutmålet, NO om Korphyttefältet, från vilket det skiljes genom en — bortsett från den sammanhängande blodstenszonen — »malmtom» sträcka av c:a 200 m längd. Gränsen mot Nya Bastnäsfältet bestämmes av den mellan fälten framgående Bastnäsförkastningen, som visserligen ej direkt iakttagits, men vars förlopp framgår av det tvära avbrottet i de magnetiska påhållen ävensom av vissa iakttagna drag uti bergartsfördelningen (jfr tavla 2 och 3).

Alla gruvor i fältet äro nedlagda. Den nordostligaste delen av fältet ligger i en brant backsluttning, varför utfrakt genom stoll kommit till användning där.

*Geologiska förhållanden.* Geologien är här enklare än inom Korphyttefältet. Man kan urskilja en blodstenszon i S och SO, mot N och NV följd av cordieritglimmerskiffer med ett par obetydliga magnetitmalmer, varefter komma tvenne av glimmerskiffer skilda band av kalksten och skarn, med smärre ansamlingar av magnetit och sulfider. Den av stora almandingranater fläckiga kvartsit, som har en så stor utbredning inom Korphyttefältets nordvästra del, är blottad intill vägen i västra änden av Gamla Bastnäsfältet. Blockförekomster giva anledning antaga, att den sträcker sig vidare mot NO mellan nr 171 och nr 184, såsom angivits å tavl. 3. Den leptit, som bildar en strimma i glimmerskiffern i fältets nordvästra del, är kvartsig och på övergång till glimmerskiffer.

Blodstenszonen har i allt väsentligt samma karaktär som inom Korphyttefältet. Längst i SO är den manganhaltig. En försöksbrytning ägde rum år 1904, då den s. k. Nygruvan upptogs. Från denna skärpning är den ovan s. 43 återgivna bilden, som illustrerar veckningen i blodstenszonen. Enligt ett av överingenjör T. Zachrisson taget generalprov av vid försöksbrytningen utskrädd malm, analyserat av Th. Norelius, är sammansättningen på malmen här följande:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $Fe_2O_3$ | 46.49 | Cu | 0.002 |
| $Fe_3O_4$ | 7.54 | Zn | Spår |
| MnO | 0.41 | As | Spår |
| MgO | 2.56 | Glödgn. förl. | 0.30 |
| CaO | 3.80 | | S:a 100.784 |
| $Al_2O_3$ | 2.41 | | |
| $SiO_2$ | 37.20 | (Fe | 38.00) |
| $P_2O_5$ | 0.060 | (P | 0.026) |
| S | 0.012 | | |

På gränsen mellan leptit och glimmerskiffer har i nr 221 och 222 brutits en kvartsitbandad, blodstenshaltig magnetitmalm med något hornbländeskarn. Det lilla malmstrecket i nr 185 och 188 är magnetit med hornbländeskarn.

Det sydligare lagret av kalksten och skarn synes övervägande bestå av kalksten, i vilken emellertid finnas större och mindre, oregelbundna partier av strålstensskarn, dels en ljus tremolit och dels grön aktinolit. Serpentin ses också ofta. Kalkstenen har varit föremål för brytning, men är alltför svavelkishaltig för att kunna med fördel användas för beskickningsändamål. En del är dolomitisk. Flerstädes finnas smärre koncentrationer av magnetit tillsammans med skarnet, dock i intet fall av sådan storlek, att de lämpligen kunnat angivas å kartan. Kopparkis ses också. I lagrets västligaste del finnes omkring nr 182 och 186 ett på små koboltglanskorn ganska rikt strålstensskarn, jämte serpentin. Mikroskopiskt har ortit iakttagits i detta skarn. I samma skarn, dock utan koboltglans, förekommer ortiten på ett ställe i centimeterstora korn tillsammans med flusspat.

I det nordligare lagret synes strålstensskarnet, av de dåligt blottade varphögarna att döma, dominera över kalkstenen. Även här förekommer serpentin. Magnetitmalm synes uppträda något mera samlad än i det sydligare lagret. Utom kalkig skarnmalm ses också kvartsig malm. I bådadera kan även kopparkis förekomma. Lagrets nordostligaste del, från nr 204 mot NO till 234, har mörkare grönt aktinolitskarn utan kalkstensrester, men ofta med kvarts. Vid nr 204 finnes kvartsig, kopparkishaltig magnetitmalm i varpen. Vid nr 230 (Kittelgruvan eller Gamla Bastnäs Koppargruva) finnes i varpen grönt, något kvartsigt aktinolitskarn med magnetit, kopparkis och litet molybdenglans. Då givetvis endast den sämsta malmen hamnat på varphögarna, kan man av den låga kopparhalten i detta material icke draga några slutsatser angående den här fordom brutna kopparmalmens värde. Gruvan lär emellertid hava varit den bästa i Gamla Bastnäsfältet.

*Malmtillgångar.* Malmarean inom fältet har av Sundholm (1899) beräknats till 520 m² och av Mörtsell (1918) till 1,450 m². Sistnämnda högre siffra beror tydligtvis väsentligen på möjligheten att numera även medtaga anrikningsmalm. I varje fall måste emellertid alla uppskattningar av detta fält bliva högst obestämda på grund av skarnfyndigheternas föga regelbundna karaktär och fältets nuvarande tillstånd. Sannolikt komma åtskilliga ej för närvarande brutna fyndigheter inom Riddarhyttefälten att tagas i anspråk, innan det blir fråga om att återupptaga driften uti Gamla Bastnäsfältet.

## Nya Bastnäsfältet (tavl. 1, 2 och 3)

*Läge och utsträckning m. m.*. Detta fält sträcker sig från Bastnäsförkastningen mot NO t. o. m. Stora Kvickstensgruvan. Större delen av fältet faller inom odalutmålet, endast sistnämnda gruva ligger utanför detta och är belagd med ett utmål med samma namn. Fältet ligger i en delvis jämförelsevis brant backsluttning mot Ö. Förutsättningarna för den geologiska undersökningen hava varit väsentligen desamma som inom Korphyttefältet och Gamla Bastnäsfältet, dock har här även en mindre undersökning under jord utförts, nämligen av den nyligen drivna stollen mot Knuts schakt. Vid det geologiska arbetets avslutande var emellertid denna stoll ännu ej indriven längre än till c:a 45 m från giman. Den i anslutning till arbetet inom detta fält utförda undersökningen av ceritfyndigheternas egenartade mineralassociation är redan offentliggjord.[1]

*Geologisk översikt.* Samma blodstensförande zon, som förut skildrats från Korphyttefältet och Gamla Bastnäsfältet, fortsätter även genom Nya Bastnäsfältet. Här bildar emellertid malmen delvis mera samlade kroppar, så att brytvärda fyndigheter uppstå. I övrigt är zonens karaktär väsentligen densamma som i nyssnämnda fält. Anmärkningsvärd är förekomsten av rodonit i lokala block av blodstensskiktad leptit. Längs den nordvästra sidan av den mera samlade blodstensmalmen går en i regel smalare zon av mer eller mindre tydligt kvartsrandig magnetitmalm. På andra sidan om denna ligger längs ett långt stycke av strecket ett amfibolskarnlager med en del ansamlingar av magnetitmalm, kopparkis och cerit. I ett västligare skarnlager av samma allmänna karaktär finnas flerstädes stora kalkstenspartier bevarade. Detta skarnlager för åtskilliga järnmalmskoncentrationer, av vilka Stora Kvickstensgruvan är den viktigaste, men ingen koppar- eller cermalm. I övrigt består berggrunden NV om de kvartsiga malmerna av glimmerskiffer, dels vanlig cordieritförande, dels andalusitrik. Närmast skarnlagren övergår glimmerskiffern ofta till en cordierit-antofyllit-kvartsit. Motsvarigheter till denna företeelse hava visserligen iakttagits på åtskilliga andra ställen inom området och även annorstädes,[2] men den torde ingenstans vara så påfallande som här (jfr tavl. 3). — Sidostupningen inom fältet är mestadels brant mot SO, veckaxlar och lineärstruktur stupa omkring 70° SV.

För den följande beskrivningen betraktas fältet såsom sammansatt av två »paralleller», en sydostlig, som omfattar de kvartsrandiga malmerna och de till dem omedelbart anslutna, i samma gruvor brutna skarnfyndigheterna, och en nordvästlig, omfattande det nordvästra skarn- och kalkstenslagret.

*Sydöstra parallellen.* Skärningen in till den nya stollen i fältets sydvästra del genomgår först ljusgrå, finkornig, skiktad leptit av den jämnkorniga kalileptitens vanliga utseende. Längre in börjar denna leptit föra tunna blodstensskikt, och avlöses av en c:a 5 m bred zon av blodsten med tunna leptitinlagringar, tydligen alldeles samma typ som exempelvis i Nygruvan i Gamla Bastnäsfältet. Blodstenen är till stor del »murken», lätt söndersmulande. Innanför densamma kommer med 8.5 m bredd en fattig, mycket kvartsig, bandad, skäligen löskornig magnetitmalm. I somliga bankar är den blodstensblandad, lokalt t. o. m. ren blodsten. Magnetitmalmen håller även litet antofyllit samt mikroskopiska korn av epidotortit. Tunna inlagringar av gråberg förekomma, huvudsakligen bestående av lös biotitskiffer. Mot NV begränsas denna malm av cordierit-antofyllit-kvartsit.

De i denna skärning iakttagna geologiska relationerna synas gälla även malmparallellens vidare fortsättning genom de nu oåtkomliga nr 236, 237 och 238 till Stora Bastnäs- eller, som den fordom kallades, Stora Vatthålsgruvan (nr 240). Vid denna vattenfyllda gruva är nu malm i fast klyft åtkomlig endast på ett ställe på gruvöppningens sydöstra kant. Den är där kvartsrandig blodsten av vanlig Blåkullatyp, med rödgrå kvarts, men relativt rik, och visar intensiv hopveckning med sydvästlig veckaxelstupning. Enligt uppgifter från tiden för gruvans brytning skall den närmaste delen av densamma hava hållit dylik blodsten, under det att den nordvästra delen hållit en likaledes kvartsig magnetitmalm. Betydande vid gruvan kvarliggande varp av anrikningsmalm visa huvudsakligen blodsten av nyss angiven typ, delvis magnetithaltig, och därjämte kvartsrandig magnetit, likartad med den, som träffats i skärningen till den nya stollen. Därjämte finnes en betydande varphög av ett gods som närmast kan karaktäriseras såsom en extremt kvartsig malm av samma art, med endast mycket låg magnetithalt.

[1] P. Geijer, The cerium minerals of Bastnäs at Riddarhyttan. S. G. U., ser. C, nr 304.

[2] Jfr S. G. U., ser. C, nr 275, s. 268.

På c:a 100 m avvägn. är enligt gruvkartan ett sammanhängande, huvudsakligen av blodsten bestående malmlager utstrossat till c:a 8 m bredd fram till mellan nr 242 och 245. Karta och tvärprofiler angiva den karaktäristiska växling av förträngningar och utvidgningar som, därest deformationen fortsätter efter samma huvudlinjer, leder till en uppdelning i »omstjärtande» malmlinser. I nr 242 har ett grönt amfibolskarn iakttagits, någon malm är emellertid ej nu synlig i den vattenfyllda skärpningen.

Nr 244, Ceritgruvan, ligger i skarnbandet omedelbart intill kvartsrandmalmen, vilken närmast är utbildad såsom magnetit. Vid själva gruvöppningen kan man icke få någon föreställning om fyndighetens geologi, men varphögarna och gruvkartan giva en ganska god bild av densamma. Skarnet är ett grönt aktinolitskarn. Det för delvis rikligt magnetit och är då mörkare, under det att ceritmalmens skarn är ljusgrönt. Ceritmalmen skall enligt gruvkartan ha uppträtt i form av två parallella strimmor, av vilken den största var 0.3—0.6 m bred och 6—7 m lång.[1] Båda utgingo på c:a 20 m djup. En tvärort på c:a 95 m avvägn. visar här en skarnbredd av omkring 33 m, med magnetit och kopparkis men utan cerit.

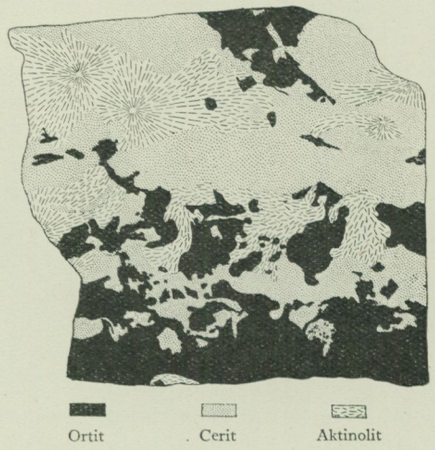



Fig. 56. Ceritmalm med relativt mycket ortit och aktinolit, Ceritgruvan. Nat. storl. [*Cerite ore (stippled) with orthite (black) and actinolite. Nat. size.*]

Ceritmalmen är sålunda att uppfatta såsom en speciell variant av aktinolitskarnmalmen, vilket även bekräftas av dess likartade uppträdande uti Storgruvan (jfr nedan). Tillsammans med ceriten uppträda andra cermineral, främst ortit, törnebohmit och bastnäsit. Magnetit ses endast i ringa mängd, men kopparkis, molybdenglans och vismutglans förekomma ganska allmänt, linneit åter mycket sällsynt. Gediget guld är också funnet såsom en sällsynthet. Mineralens ordningsföljd synes vara den, att aktinoliten är äldst och ceriten därnäst. I den förut publicerade beskrivningen av cermineralen framhöll förf., att ortiten är senare än ceriten och bildar förträngningsgångar i densamma, och att törnebohmiten synes vara närmast förbunden med ortiten. Sistnämnda förmodan har sedan bekräftats genom påträffandet av stycken, i vilka törnebohmiten bildar fullt ut lika tydliga förträngningsgångar som annars ortiten.

Den SO om Ceritgruvan belägna S:t Göransgruvan (nr 245) är den första fyndorten för cerit. Denna malm synes hava varit likartad med den senare i Ceritgruvan påträffade, och liksom den hava varit närmast förbunden med kopparmalmen samt snart utkilat mot djupet. I övrigt är malmen i denna gruva kvartsrandig järnmalm, dels blodsten, dels magnetit, liksom i Stora Bastnäsgruvan. Med väsentligen alldeles samma karaktärer fortsätter denna zon av kvartsrandmalm genom Stora Skarpbergsgruvan (nr 251) och Lilla Skarpbergsgruvan (nr 254). I dessa gruvöppningar kan man endast på enstaka ställen i väggarna komma åt att konstatera bergartens natur, men såväl dessa spridda iakttagelser som varphögarnas sammansättning antyda, att malmzonens karaktär är sådan som den, med en viss nödvändig schematisering, framställes å tavl. 3. Beträffande malmens sammansättning förtjänar en omständighet särskilt beaktande. Malmen i en parallell i NO i Lilla Skarpbergsgruvan befanns på sin tid oduglig, i det att tackjärnet blev rödbräckt. Tideström angiver angående malmens förhållande på hyttan, att ett vitt anflog bildade sig i timpeln, och vit rök utströmmade där och ur det rinnande järnet. Orsaken har uppgivits vara en viss zinkbländehalt i malmen. Vid gruvan ligga nu två skilda malmhögar med till det yttre skäligen likartad malm av den kvarts- och kalksilikatrandiga blodstenens vanliga typ, jämte litet kvartsrandig magnetit. En viktig skillnad föreligger emellertid däruti, att malmen i den ena högen för tungspat, sannolikt ganska allmänt i mikroskopiska korn och stundom synlig för blotta ögat. Något zinkblände har däremot ej kunnat iakttagas. Möjligen har den i små gulbruna korn förekommande granaten tagits för zinkblände. Ortit finnes rätt allmänt i mikroskopiska korn. Det förefaller sannolikast, att malmens oduglighet är att tillskriva dess förut förbisedda tungspathalt.

[1] I detta sammanhang torde böra påpekas, att den förut av förf. (i S. G. U., ser. C, nr 304) citerade siffran för ceritmalmbrytningen, 4,465 ton, torde avse brytningen i dess helhet i denna gruva. Totala mängden av *mineralet cerit* torde dock uppgått till åtminstone 200 à 300 ton.

I Darsbogruvan (nr 249) i skarnmalmszonen ses i den östra väggen magnetitmalm med grönt amfibolskarn, i den västra kvartsitisk glimmerskiffer med antofyllit.

Gruvorna nr 255 och 257 äro i kanterna övervuxna. Enligt Tideströms anteckningar skola de vara brutna på blodsten, vilket också av läget förefaller sannolikast. Visserligen ligger emellan dem en varphög av fattig magnetitmalm i tremolitskarn, men denna kan förmodas härröra från nr 259.

*Nordvästra parallellen.* I den nya stollen träffas denna parallell c:a 6 m innanför den kvartsiga magnetiten och skild från denna av cordierit-antofyllit-kvartsit. Zonen börjar med grönt aktinolitskarn, vilket inåt stollen efterträdes av magnetitmalm, mer eller mindre rikligt uppblandad med en något serpentinhaltig kalksten. Längre in utspädes malmen ännu mera med kalksten, och så kommer åter aktinolitskarn närmast den cordierit-antofyllit-kvartsit, som även på denna sida begränsar den av kalksten, malm och skarn sammansatta zonen. Kvartsiten övergår sedan i ordinär cordieritglimmerskiffer.

Denna parallells vidare karaktär fram till nr 259 framgår av tavl. 3. Skarnet är alltid aktinolit. Stora Kvickstensgruvan (nr 383) och den med denna icke sammanbrutna nr 259 äro anlagda på en betydande skarnmalmsarea i samma parallell. På grund av gruvornas nuvarande tillstånd har malmfördelningen icke kunnat angivas annat än helt schematiskt å tavl. 3. Enligt varp, som förmodligen härstammar från nr 259 (jfr ovan), har denna gruva magnetit i tremolitskarn. Stora Kvickstensgruvans varp visa liknande skarnmalm. Ofta är dock strålstenen mörkare grön, varvid även litet biotit kan uppträda. Smärre mängder av svavelkis synas regelbundet förekomma. Att döma såväl av varpen som av åtkomliga delar av gruvöppningens väggar uppträder magnetiten gärna i form av smala, brant stående strimmor i skarnet.

I Tideströms anteckningar omnämnes förekomsten av blodsten i Stora Kvickstensgruvans sydöstra del. Någon dylik malm har icke iakttagits av förf. vid denna gruva. De blodstensrandiga leptithällarna Ö om nr 255 angiva, att strykningen där böjer av i mera ostlig riktning, liksom i Stora Kvickstensgruvan. Det kan därför icke vara fråga om någon konvergens mellan de båda malmparallellerna. I detta sammanhang kan emellertid böra erinras därom, att i Bastnäs Källgruva skarnmalm och kvartsrandmalm synas vara lika intimt förbundna som i Nya Bastnäsfältets södra malmparallell (jfr nedan under Storgruvefältet).

*Malmarea.* Nya Bastnäsfältet omfattar betydande malmtillgångar, vilka icke hårt beskattats genom hittillsvarande brytning. Trots gruvornas otillgänglighet kan man bilda sig en jämförelsevis god föreställning om malmarean. Sundholm har räknat med 2,100 m², Mörtsell med 2,500 m², utom c:a 1,200 m² som kunna beräknas endast med ledning av magnetiska kartor el. dyl. Storleksordningen synes kunna angivas med 2,000 à 2,500 m² för de kvartsrandiga malmerna och c:a 1,000 m² för skarnmalmerna. Att märka är, att dessa areor representera relativt sammanhängande malmfyndigheter. Därest brytning kommer till stånd inom detta fält, är det ingalunda osannolikt att nya fynd av ceritmalm komma att göras i skarnzonerna.

## Storgruvefältet (tavl. 1 och 2)

*Läge och utsträckning m. m.* Storgruvefältet utgör Nya Bastnäsfältets omedelbara fortsättning i strykningsriktningen mot NNO. Till detsamma höra följande utmål: Bastnäs Källgruva, Storgruvan nr 5, Storgruvan nr 4, Kärrgruvan och Norra Kärrgruvan. Inom utmålet Storgruvan nr 4 finnas moderna anordningar för gruvdrift, i övrigt föreligga inom detta fält endast äldre gruvförsök. Samtliga gruvor äro nu nedlagda, och inga geologiska undersökningar under jord ha kunnat utföras. Området är delvis mycket jordtäckt, särskilt gäller detta malmzonen inom de båda sydligaste utmålen och det nordligaste.

*Geologisk översikt.* I den mån huvuddragen i Storgruvefältets geologi kunnat utredas, te de sig som följer. Den rådande bergarten är cordieritglimmerskiffer. Endast i östra kanten av det nordligaste utmålet är leptit säkert påvisad. Från Stora Kvickstensgruvan framgår genom hela fältet en zon av Ca-Mg-skarn, flerstädes avbruten men representerad i samtliga utmål. I de nordligaste finnas större och mindre kalkstensrester tillsammans med skarnet. Detta för smärre koncentrationer av magnetit, litet kopparkis och på ett ställe cerit. Inom de tre sydligaste utmålen framgår Ö om och i nära anslutning till denna kalkstens- och skarnzon ett bälte av kvartsrandig, undantagsvis blodstensblandad magnetit, som synes utgöra en starkare metamorfoserad

ekvivalent till Nya Bastnäsfältets blodstenar. Vidare finnas i de båda Storgruveutmålen några smärre malmer av utpräglad Källfallstyp.

*Bastnäs Källgruva.* Den sydligaste gruvöppningen är vattenfylld och omgivningen jordtäckt. Varpen bestå mest av skarn, dels mycket grovkristallin malakolit, dels mera finkornigt hornblände. Tillsammans med skarnet uppträder ganska rikligt magnetit. Därjämte finnes emellertid också mycket material av en kvartsig magnetit, dels påfallande grovkristallin och löskornig, dels fint fördelad i kvartsen. Kvartsen, som ibland är rödaktigt grå, bildar delvis en fin randning i malmen, som visar intensiv veckning. Tungspat ses i ej obetydlig mängd i denna malm. Fyndigheten har sålunda samtidigt skarnmalm och en malm, som, ehuru magnetit, till sin geologiska karaktär synes närmast ansluta sig till Nya Bastnäsfältets kvartsrandmalmer. Sidostenen är en cordierit-antofyllit-kvartsit.

Vid de nordligare skärpningarna i samma utmål ses magnetit dels i form av skarnmalm, dels i antofyllitförande kvartsit.

*Storgruvan nr 5.* Den sydligare skärpningen har antofyllitförande magnetitmalm, den nordligare en sådan med strimmor av vit kvarts.

*Storgruvan nr 4.* I utmålets sydligaste del uppträder dels en malm av Källfallstypen, med antofyllit och talk och intimt förbunden med cordierit-antofyllit-kvartsit, dels också en kvartsrandig malm lik den som nyss ovan beskrevs från Bastnäs Källgruva. I detta fall är malmmineralet delvis järnglans. Någon tungspat har icke iakttagits här. Varpen innehålla rikligt av en rödgrå, något aktinolithaltig kvartsit, som liknar kvartsrändernas vanliga utbildning i Blåkullatypens blodstenar, och som därför sannolikt här förekommer i intim anslutning till kvartsrandmalmen.

Småmalmer av Källfallstypen fortsätta norrut till N om utmålets mitt. Ö om dem ligger en stock av till stor del ofikalcitisk kalksten, delvis ersatt av skarn, nämligen mestadels ett mycket ljust grågrönt tremolitskarn, mera undantagsvis klorit. Tillsammans med skarnet förekommer magnetit, insprängd på skarnmalmernas vanliga sätt men av allt att döma endast såsom spridda och jämförelsevis små koncentrationer. Också litet kopparkis ses. Av mycket stort intresse är förekomsten av *cerit* i denna fyndighet. Mineralet var nämligen förut icke känt från mera än en enda fyndort, Nya Bastnäsfältet. Då byråingenjör H. Carlborg meddelat förf., att cerit träffats vid Storgruvan, företogs ett närmare eftersökande på ort och ställe. Det befanns emellertid, att hela kvantiteten ceritmalm — enligt uppgift c:a 5 ton — för några år sedan sänts till Hultebo anrikningsverk tillsammans med järnmalmen. I varpen hittades dock efter åtskilligt letande ett stycke av det vanliga strålstensskarnet med några knappt fingerstora strimmor av cerit. Mikroskopisk undersökning visade, att mineralet är starkt omvandlat. Liksom vid Bastnäs åtföljes det av törnebohmit och ortit, varjämte litet magnetit och kopparkis uppträda tillsammans med cermineralen i det annars malmfria skarnstycket. Förekomsten bekräftar det resultat, förf. förut[1]) nått vid Bastnäs, att ceriten är en varietet av de i kalksten (eller dolomit) uppträdande skarnmalmerna.

Den fyndigheterna omgivande bergarten är en cordieritglimmerskiffer, som visar vertikal fältstupning.

Kalksten med ljust åmfibolskarn och litet malm fortsätter genom *Kärrgruvans* och *Norra Kärrgruvans* utmål. I östra kanten av det sistnämnda, vid korsningen med den lilla gruvbanan, är leptit med ränder av rödbrun granat och svag manganfärgning. Stratigrafiskt torde detta motsvara en blodstensnivå.

*Malmtillgångar.* De undersökningsarbeten, som under åren 1917—19 ägt rum inom Storgruvefältet, torde få anses ha ådagalagt, att dess malmtillgångar äro obetydliga och mycket splittrade. Någon beräkning av malmarean är varken möjlig eller påkallad.

## Älgtorpsfältet och Vildbergsgruvan (tavl. 1 och 2)

*Läge och utsträckning.* Älgtorpsfältet omfattar inom området för den geologiska kartan de två Ö om Storgruvefältets norra del belägna utmålen Västra och Östra Älgtorpsgruvan, ävensom Älgtorps Grindgruva och Täktgruvan. Gruvorna äro nedlagda, men om de båda förstnämnda utmålens geologi giva varphögarna och gruvkartorna en någorlunda föreställning.

[1]) S. G. U., ser. C, nr 304.

I södra delen av *Västra Älgtorpsgruvans* utmål finnas ett par skärpningar, vilkas varp visa en bandad cordierit-andalusit-kvartsit med biotitrika ränder och med mikroskopiska turmaliner. Av malm ses där blott några bitar av en kvarts- och glimmerhaltig magnetit.

Intill utmålets gräns mot Östra Älgtorpsgruvans utmål är ett schakt, där mera malm finnes upplagd. Den är här en svavelkishaltig magnetit, delvis ganska regelbundet kvartsrandig, delvis med antofyllitsolar i rader. Den liknar närmast Klockgruvemalmen. Sidostenen är en fin cordieritglimmerskiffer.

Enligt gruvkartan är malmen här å djupaste undersökta nivå, 58 m avvägn., blottad till 63 m längd och har en bredd om 2 till 2.5 m, förutom ett par kortare paralleller. Stupningen är vertikal.

*Östra Älgtorpsgruvan* har enligt gruvkartan brutit en 170 m lång, mestadels 2.5 m men lokalt intill 6 m bred malm. Fyndigheten, som brutits till 104 m djup, står vertikalt och genomsättes av några tvärförkastningar utan nämnvärda förskjutningar, men också av en ungefär i NV—SO eller N—S strykande, c:a 45° mot SO eller Ö stupande dylik, som synes begränsa malmen mot SV. Malmen uppgives vara en kvartsförande svartmalm, delvis åtföljd av blodsten. Den ringa mängd malm, som nu finnes att se i varpen, liknar närmast den stundom blodstenshaltiga kvartsrandiga magnetiten från Storgruvan nr 4 (jfr ovan). Sidostenen är en glimmerskiffer, till synes utan cordierit. Gångkvarts ses anmärkningsvärt ofta i varpen. Förmodligen härstammar den från förkastningarna.

*Vildbergsgruvan* kan lämpligen anföras här, ehuru den saknar geologiskt samband med Älgtorpsfältet. Den omfattar några gamla skärpningar, belägna i cordieritglimmerskifferområdet Ö om Gamla Bastnäsfältet (tavl. 1 och 2). Fyndigheten ligger i en smal dalränna mellan strykningsryggar av glimmerskiffer. Malmen är magnetit, blandad med grönt hornblände och mycket svavelkis. Dess närmaste sidosten är cordierit-antofyllit-kvartsit. Malmtillgångarna synas vara mycket obetydliga.

## Stripafältet (tavl. 1)

*Läge och utsträckning.* Stripafältet ligger i östra kanten av det rekognoscerade området, skäligen isolerat från Riddarhyttans övriga gruvor. Det omfattar två skilda fyndigheter, Lilla Stripa V om den genom fältet gående Stripbäcken och Stora Stripa Ö om densamma. Den nordöstra änden av sistnämnda malm täckes av Korpgruvans utmål. Den nyligen utmålslagda fyndigheten Korphyttegruvan[1] N om Stripafältet synes i vissa avseenden ansluta sig till detta.

*Förutsättningarna för den geologiska undersökningen.* Nordöstra delen av Stora Stripa har från det inom Korpgruveutmålet belägna äldre schaktet varit åtkomlig å c:a 60 m avvägning och i ett magasin däröver. I dagen har undersökts ett band i Stora Stripas dagbrott, i övrigt blott varp.

*Lilla Stripa.* Enligt varpen har här brutits en hornbländeskarnblandad, delvis kvartsig magnetitmalm. Skarnet är icke samlat i större klumpar, men betingar, liksom även kvartsen, en viss antydan till strimmighet i malmen. Sidostenen är en glimmerskiffer, ofta med plagioklasförande biotitskifferband.

*Stora Stripa* är en fyndighet av regelbundet kvartsrandig magnetit.[2] I malmen finnas fattiga inlagringar, där tunna skikt av glimmer och gråbrun amfibol växla med magnetit eller »malmkvarts». Järnglans uppträder stundom på vissa skiktytor eller på släppor och synes representera en sekundär omvandling av magnetiten. Den rikare malmens sammansättning framgår av nr 34 och 35 i analystabellen.

Malmens sidosten är i NV en leptit, i SO en grov cordieritglimmerskiffer (jfr fig. 57). Leptiten är delvis homogent kvartsrik, vilket synes vara ett ursprungligt drag. Ett finkornigt, av epidot, mörkgrönt hornblände och något biotit bestående skarn uppträder i betydande massor i leptiten. Dess förhållande till denna bergart illustreras av den ej ovanliga förekomsten av oregelbundna, i kanterna liksom anfrätta leptitinneslutningar i skarnet.

Malmen står brant, med vacklande stupning. Talrika iakttagelser å veckaxlar och valkighet antyda en syd-

[1] Ej att förväxla med den gamla Korphyttegruvan inom odalutmålet (jfr s. 107).

[2] Namnet kommer med all sannolikhet av den »stripiga» malmen. Jfr Stripa odalfält i Lindes Bergslag, och Striberg (fordom Stripberget).

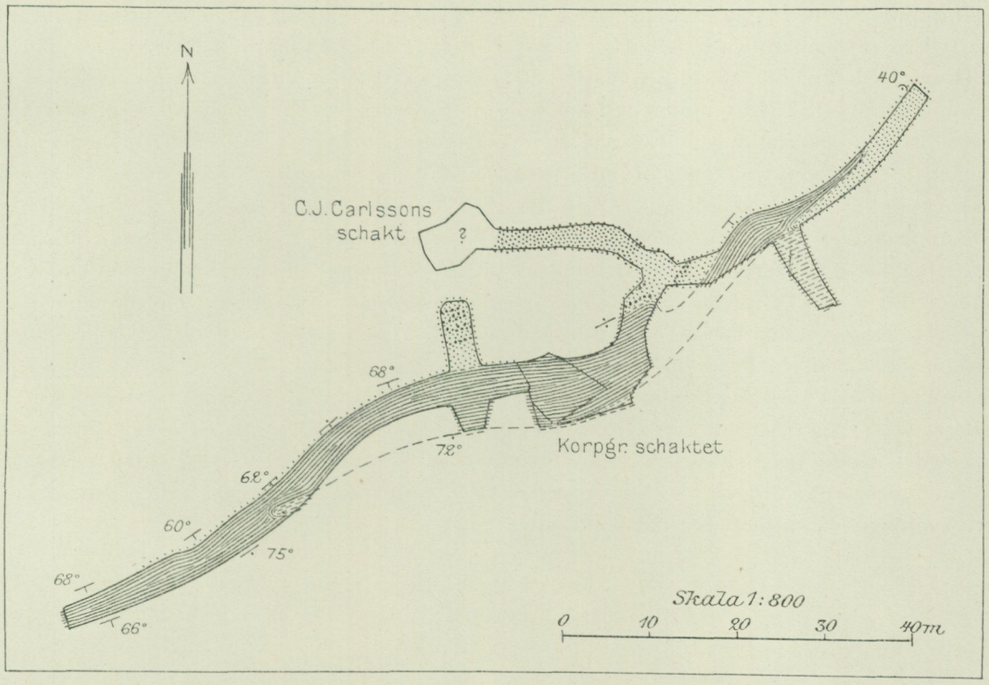



Fig. 57. Karta över Korpgruvan och en del av Stora Stripa å 50 m avvägn. [*Map of Korpgruvan and a part of Stora Stripa on the 50 m level. Signs, from left to right: leptite; cordierite-bearing mica schist; epidote-hornblende-skarn; quartz-banded magnetite.*]

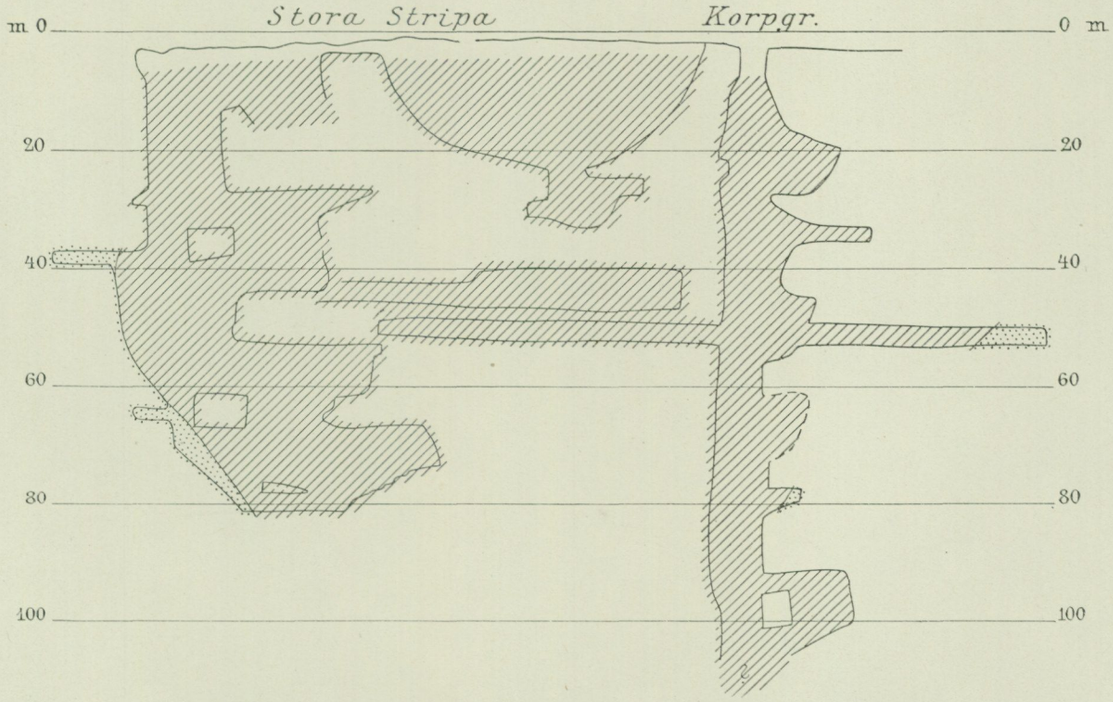



Fig. 58. Längdprofil genom Stora Stripa och Korpgruvan (kombinerad från de båda gruvkartorna), skala 1 : 1200. Malm streckad, gråberg (huvudsakl. leptit) prickat. [*Longitudinal section of the Stora Stripa and Korpgruvan mines. Scale 1 : 1200. Ore shaded areas, country rock stippled.*]

västlig fältstupning om mellan 30° och 40°. Det är därför mycket märkligt, att äldre uppgifter om den nu ej tillgängliga sydvästra delen av fyndigheten meddela, att dess fältstupning är mot NO, vilket också framträder i gruvans längdprofil (fig. 58). Tydligen måste här föreligga ett fall av »falsk fältstupning» (jfr s. 45 och 83). Malmens upphörande i SV är sålunda bestämt av dess ursprungliga längdutsträckning, icke av deformationen, och fältstupningen där kan mycket väl ändra riktning mot djupet. En del av de oregelbundenheter i fältstupningen mot SV, som framträda i fyndighetens nordöstra del i samma profil, torde bero på växlingar i malmens sidostupning (jfr fig. 27, s. 45).

*Stripafältets malmarea* har av Sundholm och Mörtsell beräknats till 1,730 m². För Stora Stripa och Korpgruvan torde malmarean i dagen hava varit mellan 700 och 1,000 m². Fyndighetens mot djupet avtagande längd gör dock, att man icke för de delar av fyndigheten, som nu komma ifråga, kan påräkna lika stor area. Visserligen visar Korpgruvans karta betydande malmbredder i schaktets djupaste del, men detta sammanhänger i någon mån med en lokalt flackare sidostupning. Att döma av den magnetiska kartan torde Lilla Stripas malmarea snarast vara något mindre än den i Stora Stripa och Korpgruvan ursprungligen förefintliga.

*Korphyttegruvan.* Enligt det vid den vattenfyllda försvarsskärpningen upplagda berget är malmen här en kvartsig, mestadels randig magnetit, ej olik Stora Stripas. Den är ofta breccierad, hopkittad av kvarts och kalkspat. Åtföljande bergart är dels en fin glimmerskiffer, dels leptit med små fläckar av hornbländeskarn. Även märkes ett kvartsigt, titanitförande malakolitskarn.

# Malmfyndigheternas uppkomst

*Allmänna synpunkter.* Man har hittills i allmänhet varit av den uppfattningen, att de till den mellansvenska leptitformationen bundna järnmalmerna bilda en relativt enhetlig genetisk grupp. De speciella omständigheter i denna formations geologiska historia, som betingat uppkomsten av den ena malmtypen, skulle sålunda utgjort förutsättningen även för de andra. Det har dock även framhållits, att förefintligheten av ett dylikt samband icke behöver utesluta, det de genetiskt samhöriga malmtyperna kunnat bildas på även ur geologisk synpunkt skäligen olika sätt.

Det mellansvenska urbergets uppkomsthistoria omfattar tre stora huvudskeden: leptitformationens bildning såsom en väsentligen suprakrustal komplex av övervägande vulkaniskt material, dess veckning under samtidig intrusion av urgraniterna, och till sist den mestadels utan egentlig veckning försiggångna intrusionen av de yngre urbergsgraniterna av typerna Filipstad—Växiö—Fällingsbro—Stockholm. Järnmalmernas förekomst uteslutande i leptitformationen, ävensom vissa andra omständigheter, främst den av H. E. Johansson påpekade och ovan i några punkter diskuterade relationen mellan vissa kemiskt-mineralogiskt karaktäristiska malm- och bergartstyper, hava gjort, att man velat förlägga hela malmbildningen till den förstnämnda epoken, leptitformationens bildningstid. På senare tid har emellertid studiet av sulfidmalmerna visat, att dessa, ehuru de äro praktiskt taget i lika hög grad som järnmalmerna inskränkta till leptitformationen och i densamma åtföljas av karaktäristiska sidobergarter, likväl icke genetiskt tillhöra denna formation. I stället hava de befunnits vara bildade i samband med urgraniternas intrusion, sålunda under det andra huvudskedet. Detta förhållande var naturligtvis i hög grad ägnat att rubba den grundval, på vilken antagandet av järnmalmsbildningens ålder vilar. Det har också framhållits av förf.,[1] att det vore mycket möjligt, det en del av Bergslagens järnmalmer (huvudsakligen skarnmalmer) uppkommit under samma malmbildningsepok som sulfiderna, under det att kvartsrandmalmerna allt fortfarande uppfattades såsom tillhörande leptitformationens bildningstid. Några bindande bevis för den förstnämnda punkten kunde förf. dock icke prestera, och ett av de anförda exemplen på samband mellan järn- och sulfidmalm, det i detta sammanhang efter annan förf. citerade Dannemora, synes enligt senare undersökningar i stället giva exempel på en ovanligt tydlig åldersskillnad mellan dessa båda malmtyper.[2]

Inom Riddarhytteområdet har förf. emellertid kommit till det resultatet, att visserligen en del av järnmalmerna tillhöra leptitformationens bildningstid, men de övriga måste uppkommit under vecknings- och urgranitintrusionsperioden. Till den förra gruppen höra de skiktade, mestadels kvartsrandiga malmerna av Blåkulla-, Korpgruve- och Haraldsjötyp, till den senare alla övriga järnmalmer samt sulfiderna och cermalmen. För den händelse att ett relativt nära samband förelegat mellan leptiterna och urgraniterna, såsom allmänt antages, så kunna ju de båda malmbildningsepokerna i viss mån betraktas såsom samhöriga. Till det tredje skedet, vid Riddarhyttan representerat av den serarkäiska graniten, har ingen malmbildning kunnat hänföras.

*Kvartsrandmalmerna (Blåkulla-, Korpgruve- och Haraldsjötyperna).* Blåkullatypen representerar en inom den mellansvenska leptitformationen mycket utbredd malmgrupp, de kvartsrandiga blodstenarna, och närmast den underavdelning, som H. E. Johansson[3] benämnt Stripatypen. Den gamla åsikten om de mellansvenska järnmalmerna såsom samt och synnerligen »lagerbildningar» torde väsentligen hava motiverats av

[1] S. G. U., ser. C, nr 275, s. 290.
[2] G. Lindroth, G. F. F. 44:115, samt muntliga meddelanden av prof. P. Quensel och fil. lic. O. Bæckström.
[3] G. F. F. 29:184 och 32:333.

kvartsrandmalmernas egenskaper. De betydande förändringar i denna uppfattning, som föranletts bl. a. av insikten om de metasomatiska processernas betydelse, ha icke inverkat på tolkningen av kvartsrandmalmerna. Den utomordentligt regelbundna skiktningen inom malmerna och i växlingen av leptit och malm är det drag, som mest positivt tyder på ett sedimentärt ursprung. Ett viktigt negativt drag är frånvaron av varje slags omvandling i sidostenen, som skulle kunna tyda på några metasomatiska omsättningar. Ett annat faktum av största vikt för tolkningen av dessa malmer är deras fullständiga överensstämmelse med vissa metamorfosstadier av malmer av säkert bevisat kemiskt sedimentärt ursprung. Detta förhållande påpekades först av Hj. Sjögren,[1] som dock senare icke ansåg likheten ifråga äga någon betydelse för tolkningen av kvartsrandmalmerna. Efter studier i dels samma inom Lake-Superior-området belägna malmfält, som förut besökts av Sjögren, dels i en del senare undersökta områden i samma trakter, fick förf. det bestämda intrycket, att likheterna ifråga äro alldeles för fullständiga och för ingående för att lämna rum för någon annan tolkning än en i allt väsentligt likartad geologisk historia.[2] I denna uppfattning har förf. ytterligare styrkts genom senare förvärvade vidare erfarenheter av de mellansvenska kvartsrandmalmerna.

Om man sålunda bl. a. på grund av analogislut kan anse, att kvartsrandmalmerna äro kemiskt utfällda sediment, så kvarstår det intressanta problemet, vilka speciella faktorer som hava betingat en dylik sedimentation. Då leptitformationen själv endast giver föga användbara utgångspunkter för en analys av dessa faktorer, kan det vara lämpligt att även i detta fall taga hänsyn till de utanför densamma uppträdande »randiga järnstenarna» av samma typ. Utom de redan anförda från Lake Superior äro de bästa exemplen att finna i Sydafrika, Indien, Väst-Australien och Brasilien. I allmänhet är det fråga om prekambriska bildningar, i Sydafrika dock möjligen delvis paläozoiska. Utmärkande för bergarterna ifråga är sammansättningen nästan uteslutande av kvarts och ett järnmineral (magnetit eller järnglans) i något växlande proportioner, samt en oftast mycket regelbunden randning av skikt huvudsakligen sammansatta av nästan enbart malm eller enbart kvarts. Järnet har i många fall ursprungligen avsatts som karbonat. Bevis härför föreligger från Lake Superior, där järnspaten ej sällan är bevarad,[3] och från Sydafrika.[4] I en del fall kan dock utfällningen ha skett i form av hydrat eller oxid.[5] Kiselsyran har tydligen utfällts som ett gel. Randningen kan ha skärpts dels genom diffusionsföreteelser efter utfällningen, dels möjligen också vid kristallisationen.

Diskussionen om de geologiska förutsättningarna för en sedimentation av denna art har huvudsakligen rört frågan, huruvida järnlösningarnas uppträdande förorsakats av eruptiva processer eller varit en följd av ordinär vittring och vattencirkulation. Den förra uppfattningen är den allmännaste bland de i Lake-Superior-området arbetande geologerna.[6] Den bygger i första hand på det synnerligen nära sambandet i fält mellan de järnrika sedimenten och lavabergarter av övervägande basaltisk men delvis ryolitisk karaktär. Också i Väst-Australien äro kvartsrandmalmerna på intimaste sätt förbundna med en grönstensformation, och torde böra tolkas på samma sätt som i Lake-Superior-området.[7] Under beteckningen »banded jasper» hava dock därstädes även inrangerats en del strimmiga förkislingszoner samt sådana skiktade bergarter, vilka genom viss art av vittring blivit i sina ytlager kvartsdränkta och samtidigt skiktvis färgade av järnoxid.[8] Det är därför ej alltid lätt att av de australiska beskrivningarna få någon klarhet över de verkliga kvartsrandmalmernas förekomstsätt.

Vid diskussionen om kvartsrandmalmernas uppkomst kan man icke undgå att även taga hänsyn till de i övrigt likartade sediment, i vilka järnhalten nedgår till några få procent,[9] nämligen kiselskiffrarna. Dessa sediment, som bestå av nästan ren, finkristallin eller kryptokristallin kvarts, äro i motsats till sina järnrikare motsvarigheter huvudsakligen kända från paläozoiska och yngre formationer. Deras frånvaro i äldre bildningar kan möjligen bero därpå, att metamorfosen gjort dem identiska med kvartsiter av klastiskt ursprung. De äro

[1] G. F. F. 13:578 och 15:473.

[2] G. F. F. 35:439.

[3] Jfr t. ex. den sammanfattande monografien av Van Hise och Leith (U. S. Geol. Survey, Monogr. 52).

[4] P. A. Wagner, Report on the Crocodile River iron deposits (Union of South Africa, Geol. Survey, Mem. nr 17), s. 21.

[5] Se härom t. ex. E. C. Harder, Iron-depositing bacteria and their geologic relations (U. S. Geol. Survey, P. P. 113), s. 49. De silikatiska sedimentära malmerna äro i regel icke bandade, och behöva därför icke behandlas här.

[6] Jfr ovan citerade arbete av Van Hise och Leith.

[7] Western Australia Geol. Survey, Bull. nr 49.

[8] Western Australia Geol. Survey, Bull. nr 83.

[9] Mangan kan även i dessa bergarter uppträda i ej obetydlig mängd.

på fullkomligt samma sätt som kvartsrandmalmerna inom Lake-Superior-områdets prekambriska formationer ytterst intimt förbundna med basaltiska lavor med den karaktäristiska »pillow»-utbildning, som på goda skäl antages härröra från lavans stelning under vatten.[1] Då organismer med kiselsyreskelett (radiolarier) förekomma i kiselskiffrarna, har man velat förklara det utpräglade sambandet mellan »pillow»-basalter och kiselskiffrar så, att termallösningar, som stått i samband med basalternas eruption, tillfört kiselsyra till havsvattnet, varigenom livsbetingelserna för radiolarierna förbättrats, med åtföljande plötslig ökning i deras antal. Tolkningen är sålunda i huvudpunkterna densamma som anföres för Lake-Superior-områdets kvartsrandmalmer. Nyligen har E. F. Davis, utgående från en omsorgsfull undersökning av kiselskiffrarna i den jurassiska Franciscan-gruppen i Kalifornien, upptagit hela kiselskifferproblemet till behandling.[2] En sammanställning av litteraturuppgifter illustrerar, huru kiselskifferförekomster av olika åldrar och på vida skilda ställen i världen äro så intimt förbundna med lavabergarter, huvudsakligen basalter med »pillow»-utbildning, att deras uppträdande måste stå i ett orsakssammanhang med dessa. Endast i ett par fall uppträda de utan sällskap av vulkaniska bergarter. Davis ansluter sig till dem, som hålla före, att kiselskiffrarna icke äro att jämställa med de större havsdjupens radiolarieslam. Avgörande bevis härför citeras, bl. a. förekomsten av böljslagsmärken. En grundlig diskussion av bildningsbetingelserna leder till det resultatet, att huvudmassan av kiselsyran måste vara kemiskt utfälld, ej härstamma från radiolarier, vilka kvantitativt spela en ganska underordnad roll, och att denna kiselsyra härrört från submarina källor, troligen — på grund av associationen med lavabergarter — av termal natur. Vittringsprocesser kunna enligt de av Davis anförda data icke lämna tillräckligt mycket i vatten upplöst $SiO_2$ för att möjliggöra kiselskifferbildning. Den i dessa skiffrar allmänt förekommande täta växlingen med tunna skikt av lerskiffer tolkas, med stöd av experimentella undersökningar, såsom resultat av omlagringar i en blandning av kiselsyregel och fint slam.

Det finnes emellertid områden med kvartsrandmalmer, där något genetiskt samband med yteruptiv icke kan bringas i bevis. Både i Sydafrika och i Indien synes det eruptiva inslaget i de malmförande sedimentformationerna på det hela taget vara ganska underordnat. I Brasilien, där malmerna nå betydande dimensioner och delvis äro mycket järnrika, saknas det så gott som alldeles.[3] Detsamma synes vara fallet vid de jämförelsevis mindre betydande paläozoiska malmerna av denna grupp i Norge (Dunderlandtypen). Det förtjänar emellertid påpekas, att åtminstone i de brasilianska malmerna kvartsen väsentligen är ett mekaniskt, ej ett kemiskt sediment,[3] vilket innebär en viktig olikhet mot kvartsrandmalmerna exempelvis vid Lake Superior med deras uppenbarligen kemiskt utfällda kiselsyrehalt. Det har dock även från sistnämnda områden anförts skäl för att järnmalmsedimentationen även där varit oberoende av den eruptiva verksamheten och försiggått som en följd av lateritvittring och transport av därvid i lösning bragta järnföreningar och kiselsyra.[4]

Våra mellansvenska kvartsrandmalmer, som uppträda i en vulkanisk formation och utan samband med några bergarter, vilkas uppkomst förutsätter omfattande vittringsprocesser, äro med största sannolikhet bildade därigenom, att i samband med den vulkaniska verksamheten stående varma källor tillfört havsvattnet järnföreningar och kiselsyra. Den invändningen har visserligen gjorts, att det i de anförda utländska exemplen i allmänhet är fråga om basaltlavor, under det att leptitformationens bergarter övervägande äro surare. Gentemot detta har dock förf. erinrat om, att kvartsrandmalmerna i Lake-Superior-området flerstädes äro närmast förbundna med ryolitiska bergarter, även om ett samband med basalter är vanligare.[5] Också bör betonas, att man beträffande dylika termalprodukter icke alls kan räkna med en så regelbunden anknytning till en viss bestämd eruptivbergartsgrupp som mestadels ifråga om exempelvis magmatiska utsöndringar.

Förut har framhållits, att den jämnkorniga kalileptiten, med vilken malmerna av Blåkullatypen växellagra, sannolikt är en asktuffavlagring. I de bäcken, där de järnhaltiga sedimenten utfällts, hava sålunda då och då under malmavsättningens gång avlagrats finare lösa utbrottsprodukter.

Ett med Blåkullatypens väsentligen likartat bildningssätt måste tydligen tillskrivas fyndigheterna av Korpgruve- och Haraldsjötyp. De sistnämnda närma sig emellertid i vissa avseenden de »lerjordshaltiga»

[1] En översikt av litteratur intill 1912 finnes i N. Sundius' uppsats »Pillow-lava from the Kiruna district», G. F. F. 34:317, utförligare uppgifter hos E. F. Davis (jfr nedan).

[2] The radiolarian cherts of the Franciscan group (Univ. of California publ., Bull. Dept. Geology, Vol. XI, nr 3, 1918).

[3] E. C. Harder och R. T. Chamberlin, Geology of Central Minas Geraes, Brazil (Journ. of Geology, 1915).

[4] E. S. Moore, The iron-formation on Belcher Islands, Hudson Bay (Journal of Geology, 1918, s. 412).

[5] Jfr G. F. F. 35:476.

(d. v. s. de även fältspat- och glimmerförande) kvartsiga malmerna. Beträffande dessa har förf., med hänvisning till Haukiblodstenarna vid Kiruna, påpekat,[1] att de möjligen kunna till en del vara bildade genom impregnation i lösa tuffavlagringar. Då det i Haukikomplexen rör sig om en inverkan av termallösningar på vulkaniska tuffer alldeles vid jordytan, kan en dylik malmbildning, framhölls det, mycket väl förväntas uppträda i närmaste sammanhang med en sådan, där termalvattnen nått en vattenbassäng i dagen och deras upplösta material utfällts såsom kvartsrandmalm. Detta uppslag har sedan av Lindroth[2] tillämpats på Assessorskantypens malmer i Norberg. Inom Riddarhytteområdet synes det emellertid icke finnas skäl antaga, det processer av antydd art medverkat vid uppkomsten av de till leptitformationens bildningstid hörande malmerna. Den i Skarpbergsgruvans blodstensmalm i Nya Bastnäsfältet uppträdande halten av tungspat och ortit innebär dock en anmärkningsvärd likhet med Haukikomplexens termalt omvandlade bergarter, i vilka dessa båda mineral utgöra ganska utbredda följeslagare till järnglansen. Då de emellertid vid Riddarhyttan påträffas även i helt andra associationer, som ådagalägga, att de tillhöra en mycket senare tid än leptitformationens och dess kvartsrandmalmers bildning, är det sannolikast, att också deras uppträdande i den ifrågavarande malmkroppen härrör från samma tid och är betingat av mera tillfälliga omständigheter.[3]

En med Haukiblodstenarna fullständigt likartad malmvarietet är dock förf. bekant från ett annat malmfält i Bergslagen, nämligen Ickorrbotten. Detta fält tillhör en malmzon, vars allmänna karaktärer överensstämma med Haraldsjötypens, bl. a. genom kombinationen av kvartsrand- och »lerjords»-malmer. Vid mikroskopisk undersökning av malm från Ickorrbotten träffar man i somliga prov utom malmmineral och kvarts även flusspat, tungspat och epidotortit. Alla dessa tre mineral uppträda i Haukiblodstenarna, där de två sistnämnda t. o. m. kunna anses vara i viss mån karaktäristiska beståndsdelar, även om de aldrig äro kvantitativt särdeles framträdande. I den ifrågavarande varieteten av Ickorrbottenmalmen förekomma de anförda mineralen jämnt fördelade och ingå i malmens pflasterkorniga struktur. De kunna därför svårligen vara yngre än övriga beståndsdelar.[4] Uppträdandet av dessa mineral såsom ursprungliga beståndsdelar i malmen måste anses innebära ett nytt skäl att antaga ett termalt ursprung för de järnhaltiga lösningarna.[5] Däremot är det ingalunda säkert, att deras närvaro utesluter, det malmens utfällning skett genom sedimentation. Åtminstone flusspat och tungspat torde nämligen, under förutsättning av tillräcklig koncentration, kunna komma till avsättning även i samband med sedimentär utfällning av järnet och kiselsyran.[6] Det är över huvud taget klart, att någon alldeles säker gräns icke kan dragas mellan ytliga impregnationer och kemisk sedimentation, därest de utfällda substanserna i båda fallen härstamma från termallösningar.

Det återstår att i korthet beröra de ansamlingar av hornblände-epidot-skarn eller av magnetitmalmer med dylikt skarn, som flerstädes uppträda tillsammans med malmer av Haraldsjö- eller Korpgruvetyp. Dessa skarnbildningar förhålla sig delvis tydligt metasomatiskt gentemot leptitbergarterna, som de förtränga så att endast spridda fläckar återstå i skarnmassan. Det är anmärkningsvärt, att epidoten spelar en så framträdande roll även i Stripafältet, där bergarten är en av allt att döma kalkfattig kalileptit.

Uppträdandet ådagalägger med bestämdhet, att associationen med de skiktade, kvartsiga malmerna icke är någon tillfällighet. Redan den omständigheten, att så föga av de ifrågavarande bildningarna är åtkomligt för undersökning, lägger dock hinder i vägen för varje mera ingående tolkningsförsök. Det vill emellertid synas, som om en del av den skiktade malmens material deltagit i de reaktioner, genom vilka dessa skarnmalms- och skarnbildningar uppstått. En del av de skarniga malmpartierna torde representera omvandlade partier av ursprungligen skiktad, kvartsrandig malm. De särdeles klara fall av metasomatisk nybildning av hornbländeskarn på bekostnad av kvartsen i dylik malm, vilka förut av förf. beskrivits från Sydvaranger[7] och från

[1] G. F. F. 35:481.

[2] S. G. U., ser. C, nr 266, s. 95.

[3] Ett annat exempel på att kombinationen tungspat-ortit (jämte flusspat) icke nödvändigt betyder en så ytlig mineralbildning som i Haukikomplexen, gives av kontaktmalmfyndigheten vid Schmiedefeld i Thüringer Wald (jfr K. Schlegel i Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft, 54, 1902, s. 24).

[4] I detta sammanhang kan erinras om den höga cerhalt, som uppgives i flera analyser av malmer av »lerjordstypen» i Grängesberg (Analyser å svenska järn- och manganmalmer, utg. av Jernkontoret, Stockholm 1906).

[5] Jfr t. ex. Leith och Mead, Metamorphic Geology, s. 45.

[6] Man jämföre K. Andrées översikt »Über einige Vorkommen von Flusspat in Sedimenten» (Tscherm. Min. Petr. Mitteil., 28, 1909, s. 535).

[7] G. F. F. 33:334.

Moose Mountain i Ontario,[1] äro jämförliga företeelser. Sådana omsättningar kunna tänkas hava ägt rum kort efter det den skiktade malmen avsatts, men det är, åtminstone för Riddarhyttefältens vidkommande, sannolikare, att de försiggått under de mycket omfattande substanstransporter, som utmärkt den senare malmbildningsepoken.

*Skarnmalmerna* (*Höjdgruve-, Kråkberg- och Cerittyperna*). Höjdgruvetypens fyndigheter äro typiska representanter för de mellansvenska skarnjärnmalmerna, såväl i sitt geologiska uppträdande som i sin kemiska och mineralogiska sammansättning. I alla de större fyndigheterna av denna typ inom Riddarhyttefälten, och i flertalet av de smärre, uppträda större eller mindre kvantiteter av karbonatbergarter (kalksten och dolomit). Skarnets och malmernas förhållande till dessa bergarter visar alldeles tydligt deras metasomatiska karaktär. Denna framgår exempelvis av deras ytterst oregelbundna kontakter mot kalkstenen, vilka ej kunna förklaras såsom uppkomna genom veckning, av förekomsten av smärre fläckar och impregnationer av skarnmineral och malm i kalksten och av rester av denna sistnämnda i form av inneslutningar i skarn- och malmmassan. Vid de skarnförekomster, där karbonatbergarter saknas, torde deras frånvaro i allmänhet blott bero därpå, att ersättningen med skarn och malm varit fullständig.

Kråkbergstypen och Cerittypen uppträda alldeles analogt med Höjdgruvetypen.

Samtliga de tre skarnmalmstyperna äro sålunda uppkomna genom reaktioner mellan å ena sidan kalcium- och magnesiumkarbonat, å den andra sidan lösningar, om vilkas sammansättning endast de fixerade reaktionsprodukterna giva vissa upplysningar. Vi sakna anledning antaga, att omsättningarna medfört några väsentliga volymförändringar i berggrunden. Skarn- och malmmassan kan sålunda anses ha ersatt samma volym karbonatbergart, liksom de metasomatiska processerna i allmänhet karaktäriseras såsom förträngning »volym för volym».[2]

De vanligaste skarnsilikaten, aktinolit och malakolit, vittna om, att $CO_2$ försvunnit, men karbonatbergartens halter av Ca och Mg åtminstone delvis återstå, nu förenade med tillförd $SiO_2$ och något Fe. Trots omöjligheten att ens tillnärmelsevis uppskatta genomsnittssammansättningen i en skarn- och malmkropp kan man vidare i allmänhet konstatera, att halten av Mg åtminstone icke undergått någon minskning. Det molekylära förhållandet Ca:Mg är nämligen i ren dolomit 1:1, men i det vanligaste skarnsilikatet, en järnfattig aktinolit, nära nog 1:3. Utgångsmaterialet torde för övrigt aldrig ha varit så magnesiarikt som en ren dolomit, utan ha hållit mycket mera kalciumkarbonat. Det inverkar därför ej på slutsatsen, att malakoliten har molekylförhållandet ifråga närmare 1:1, och granat och flusspat enbart kalcium. Det inverkar så mycket mindre, som särskilt de sistnämnda mineralen äro relativt underordnade i jämförelse med aktinoliten. Då magnesiahalten i ljus aktinolit viktsprocentiskt t. o. m. är fullt ut lika hög som i ren dolomit, är det högst sannolikt, att bildningen av aktinolitskarnet, åtminstone där karbonatbergarten blivit förträngd i någon större skala, ej blott konsumerat all karbonatets Mg-halt, utan också förutsatt en tillförsel av Mg utifrån. Då en del skarnförekomster äro intimt förbundna med malmer av Källfallstypen, vid vilkas bildning magnesiarika lösningar bevisligen medverkat (jfr nedan), är det tydligt att även vid skarnbildningen funnits tillgång på magnesia utöver den i karbonatbergarten förefintliga. Det förefaller t. o. m., som om under vissa omständigheter amfiboler med ännu högre Mg-halt än aktinolitseriens skulle kunnat bildas av karbonatbergarterna. Denna fråga torde komma att närmare utredas i samband med en planerad undersökning av vissa skarnamfiboler.

Medan sålunda magnesia har tillförts vid skarnbildningen, är det otvivelaktigt, att karbonatbergartens halt av kalk icke fullständigt upptagits i de nybildade mineralen, utan delvis bortgått i lösning.

Vid malmmineralens bildning åter hava de ursprungliga karbonaten helt och hållet ersatts av tillförda substanser. Endast ceriten håller en ringa kalciumhalt.

Höjdgruve-, Kråkberg- och Cerittyperna äro så intimt förbundna med varandra, att de uppenbarligen måste vara bildade under en fortlöpande malmbildningsprocess och av lösningar av gemensamt ursprung. Det är därför riktigast, att vid ett uppräknande av de grundämnen, som tillförts vid malmbildningen, sammanslå dem till en grupp. Man får då följande förteckning: Si (i silikat), S (sulfider), As (koboltglans), F (flusspat och fluocerit), Al (granat och hornblände), Mg (aktinolit), Fe (magnetit, kiser, silikat), Cu (kopparkis), Co (koboltglans och linneit), Mo (molybdenglans), Bi (vismutglans), Ce (cerit, törnebohmit, ortit). Vid Bastnäs

[1] G. F. F. 35:473.

[2] W. Lindgren, The nature of replacement (Ec. Geology, 1912, s. 521).

förekomma även minimala kvantiteter guld. Det är också möjligt, att den i Höjdgruvefältets skarnsilikat ingående halten av Mn är tillförd.

Det är ett genomgående drag i Riddarhyttans skarnmalmer, liksom i övriga mellansvenska, att malmmineralen, åtminstone kiserna, äro bildade något senare än skarnsilikaten. Beträffande åldersförhållandena i övrigt föreligga klara fakta endast från ceritförekomsten vid Bastnäs. Ordningsföljden är där: aktinolit, cerit, törnebohmit, ortit, magnetit, kopparkis, vismutglans. Ingenstädes inom områdets skarnmalmer finnas skäl att antaga någon väsentlig åldersskillnad mellan magnetit och kopparkis. Ett särdeles påfallande drag är associationen mellan kopparkis och flusspat. Så snart ettdera av dessa mineral uppträder i en skarnmalm, så plägar även det andra visa sig. Vid Bastnäs saknas dock flusspaten, men i dess ställe uppträder fluoceriten.

Det har ofta framhållits, hurusom de mellansvenska skarnjärnmalmerna fullständigt överensstämma med de fyndigheter i yngre formationer, som benämnas kontaktmetasomatiska, dock med den skillnaden, att de senare i de flesta fall ligga i omedelbar närhet av en intrusivkontakt. Förf. har vid ett annat tillfälle uppdragit en jämförelse mellan våra sulfidiska skarnmalmer och kontaktfyndigheterna, och uppvisat, att överensstämmelserna äro lika stora i detta fall.[1] Vad Riddarhyttefälten beträffar, kan det vara nog att påpeka, att samtliga i skarnmalmerna träffade mineral, med undantag blott av de sällsyntaste cerföreningarna (cerit, törnebohmit, fluocerit, bastnäsit), äro kända från typiska kontaktfyndigheter. Enbart inom Kristianiafältet återfinnas följande av Riddarhyttans skarnmalmsmineral: magnetit, kopparkis, magnetkis, svavelkis, koboltglans, molybdenglans, vismutglans, flusspat, ortit.[2] Beträffande skarnsilikaten hänvisas till nyss citerade diskussion av sulfidmalmerna. Även med avseende på strukturen är överensstämmelsen med kontaktfyndigheterna fullständig.

En särställning bland de mellansvenska skarnmalmernas mineral intaga de till olivingruppen hörande, vanligen representerade av kondrodit eller av magnesiaolivin (forsterit). Ofta föreligga de nu blott i form av serpentinpseudomorfoser, vilkas ursprungliga karaktär icke kan fullt säkert fastställas. Här skall nu endast kondroditen diskuteras. Detta mineral bildar i regel icke sammanhängande skarnmassor, utan förekommer mera jämnt insprängt i karbonatbergarten, bildande ofikalcit.[3] Det uppträder endast i dolomit, vars magnesia ingår i kondroditen, kvarlämnande mellan de nybildade kornen av detta mineral en mellanmassa av ren kalkspat. Möjligen kan det spridda uppträdandet just bero därpå, att endast den ena av karbonatbergartens baser kan upptagas i det nybildade mineralet. Riddarhyttans ofikalcit, som förmodligen ursprungligen hållit kondrodit, synes hava bildats redan innan karbonatbergartens mera fullständiga förträngning genom skarnsilikat och malmmineral började. Den tillförsel av $SiO_2$ och F, som kondroditbildningen förutsätter, synes sålunda hava varit en förelöpare till den egentliga skarn- och malmbildningen. Likväl ser man endast sällan de ifrågavarande serpentinpseudomorfoserna i skarn eller skarnmalm, möjligen beroende på att kondroditen i sin ordning förträngts av de senare bildade mineralen. Det är emellertid anmärkningsvärt, att den åldersskillnad och den olikhet i uppträdandet, som här framträder mellan kondrodit och malmmineral, icke alls återfinnes vid vissa bly-zink-fyndigheter i Bergslagen. Där finner man i stället kondroditen och malmmineralen intimt förbundna, den förra är dock alltid tydligt den äldre. Exempel härpå giva Kaveltorp samt Kobergsgruvan SSV om Persberg. Vid sistnämnda fyndighet bilda kondrodit och sulfider (jämte spinell) tillsammans typiska förträngningsgångar i kalkstenen. Det är där otvivelaktigt, att de höra mycket nära tillsammans.

*Källfallstypen.* Ovan hava redan framhållits de många överensstämmelserna mellan denna järnmalmstyp och sulfidmalmstypen Falun—Orijärvi. I båda fallen är malmen närmast åtföljd av en cordierit-antofyllitkvartsit, som utåt övergår i cordieritglimmerskiffer. Gemensam är även förekomsten av ränder och »gränsskölar» av biotit, antofyllit och cordierit i olika kombinationer, mestadels grovkristallint utbildade samt ofta omvandlade till talk och klorit. Även sådana detaljer som förekomsten av stora magnetitoktaedrar i dessa skölar och talk-falunit-kombinationens karaktäristiska strukturella utbildning gå igen. Även finnas i Källfallstypen kopparkisansamlingar, som alldeles motsvara Falu gruvas skölmalmer. Själva järnmalmen motsvarar geologiskt de svavelkiskroppar vid Falun, som torde ha bildats genom förträngning av leptit. Utom den väsentliga skillnaden, att järnet i det förra fallet föreligger såsom magnetit, i det senare som svavelkis, finnes ingen

[1] S. G. U., ser. C, nr 275.

[2] V. M. Goldschmidt, Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. (Videnskabsselsk. Skrifter, 1911, I, nr 11. Kristiania 1911).

[3] I varp vid Ramgruvan i Västanfors har förf. dock funnit några block av ett mörkbrunt, magnetitförande skarn, som vid mikroskopisk undersökning befanns bestå av frisk kondrodit. Sannolikt ha de flesta förekomster av serpentinskarn uppkommit ur dylikt kondroditskarn.

nämnvärd olikhet annat än med avseende på amfibolen. Källfallstypens amfibol är nämligen, såsom ovan skildrats, en ofta i solar anordnad antofyllit, medan den ifrågavarande varieteten av Falukisen har strödda stänglar av en visserligen sannolikt kemiskt motsvarande, men kristallografiskt något olikartad amfibol.[1] I båda fallen uppträder malmmineralet därjämte, åtföljt av aktinolit och tremolit, i ofikalcitisk kalksten i närmaste anslutning till de kalkfria fyndigheterna.

Överensstämmelserna mellan Källfallstypen och Falun—Orijärvi äro sålunda så fullständiga och omfatta så karaktäristiska drag, att man svårligen kan tveka att tillskriva de olika dithörande malmernas uppkomst väsentligen likartade faktorer. Det torde likväl vara skäl att icke enbart utnyttja detta analogibevis, utan också närmare undersöka, vilka synpunkter som framgå ur en granskning av enbart Källfallstypen.

Till första utgångspunkt vid en sådan granskning kan lämpligen väljas bergartsfördelningen omkring de till denna typ hörande fyndigheterna, varvid det är fördelaktigast att icke utgå från själva malmen utan från seriens andra ände, leptiten. Vid beskrivningen av förhållandet mellan leptit och glimmerskiffer har ovan framhållits, att den senare icke kan vara någon till sin kemiska sammansättning oförändrad bergart, utan i stället uppkommit genom en omvandling av leptit. Såsom ytterligare stöd för denna uppfattning hänvisades till glimmerskifferns turmalinhalt och till det stundom tydligt metasomatiskt gångformiga uppträdandet hos dess andalusit och cordierit, vilket ådagalägger, att betydande substanstransporter ägt rum inom bergarten, varvid bl. a. dessa för densamma karaktäristiska mineral bildats. Den vidare förändring i bergartens karaktär i riktning mot malmens gränsskarn, som illustreras av ett flertal av detaljbeskrivningarna och sammanfattas i fig. 37 (s. 66), är fullständigt successiv. Den utgör tydligen en ytterligare accentuering av samma slags metamorfos, som givit upphov till glimmerskiffern (jfr nedan).

Ehuru malmkropparna ofta nog genom skarp begränsning mot sidostenen närmast göra intryck av sprickfyllnader, framgår det vid en närmare granskning, att även de måste uppfattas såsom metasomatiska produkter. »Svartberget» i Persgruvan, som är ett mellanting mellan kvartsit och malm, är i detta avseende särdeles upplysande. Även den lilla, ovan s. 68 anförda förekomsten inom utmålet Bokargruvan nr 5 ådagalägger, att den samlade, finkristallina järnmalmen måste ha bildats på samma sätt som cordierit-antofyllit-kvartsiten. Den för flertalet malmkroppar utmärkande skarpa begränsningen återfinnes för övrigt även mångenstädes inom kvartsiterna i form av en bankformig växling av olika varieteter.

Själva malmkropparna beteckna tydligen omvandlingens höjdpunkt. En framställning av de olika bergarternas lägen omkring dem, såsom fig. 37, understryker analogien med de metasomatiska bergartsomvandlingarnas gruppering kring ett flertal andra malmer eller liknande bildningar. Man erinre sig t. ex. greisenbildningen vid tennmalmsgångar, skapolitiseringen intill vissa apatitgångar, o. s. v. I visst avseende ännu mera likartad — nämligen i den perifera omvandlingsbergartens stora utbredning (motsvarande glimmerskifferns) — är den från vulkaniska områden kända propylitiseringen och alunitiseringen, förenad med särskilt intensiv omvandling av delvis annan karaktär omedelbart intill de lösningsvägar, som sedan markeras av malmgångar.[2] Detta gäller icke blott sprickfyllande gångar, utan också sådana, som bildats genom metasomatisk förträngning längs en obetydlig och småningom genom mineralbildningen hopläkt spricklinje.

Därav, att omvandlingens höjdpunkt vid Källfallstypen så uppenbart är förlagd till malmkropparna, får icke den slutsatsen dragas, att hela omvandlingen, inklusive glimmerskifferbildningen, utgått från malmerna. Detta är orimligt redan på grund av de stora områden det gäller. I stället torde förloppet liksom vid propylitisering eller alunitisering — trots grundväsentliga olikheter i de fysikaliskt-kemiska betingelserna, framförallt trycket — varit det, att ett större berggrundsområde utsatts för en allmän regional omvandling, men intensivare omvandlingsprocesser pågått i närheten av vissa lösningsvägar, med utåt från dessa avtagande intensitet.

Sulfidernas förhållande till Källfallstypens järnmalmer är ur flera synpunkter av intresse. Den i helt ringa mängd men snart sagt överallt uppträdande molybdenglansen finnes var som helst i malmen, mestadels såsom inströdda små kristallfjäll, som göra intryck av att vara äldre än magnetiten eller åtminstone samtidiga med denna (fig. 34, s. 65). Annat är förhållandet med kopparkisen och svavelkisen. Där dessa uppträda uti själva malmen, vilket särskilt är fallet inom vissa delar av Persgruvan, visa de sig uppenbart yngre än magnetiten, som de ofta åderartat genomsätta. De synas emellertid speciellt tillhöra »skölarna», såväl de malmen genom-

[1] S. G U., ser. C, nr 275, s. 158.

[2] Jfr t. ex. F. Lazarevic i Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1913, s. 345, samt översikt hos W. Lindgren, Mineral Deposits.

sättande som gränsskölarna och de med malmens form parallella »inlagringarna» av skölberg. Deras uppträdande i dessa är sådant, att de otvivelaktigt måste bildats i nära samband med de ursprungliga silikaten i skölarna (antofyllit, biotit, cordierit). Anmärkningsvärd är deras halt av ortit och turmalin. Då skölarnas primära silikat uppenbarligen bildats under samma period av metasomatiska omsättningar som järnmalmerna,

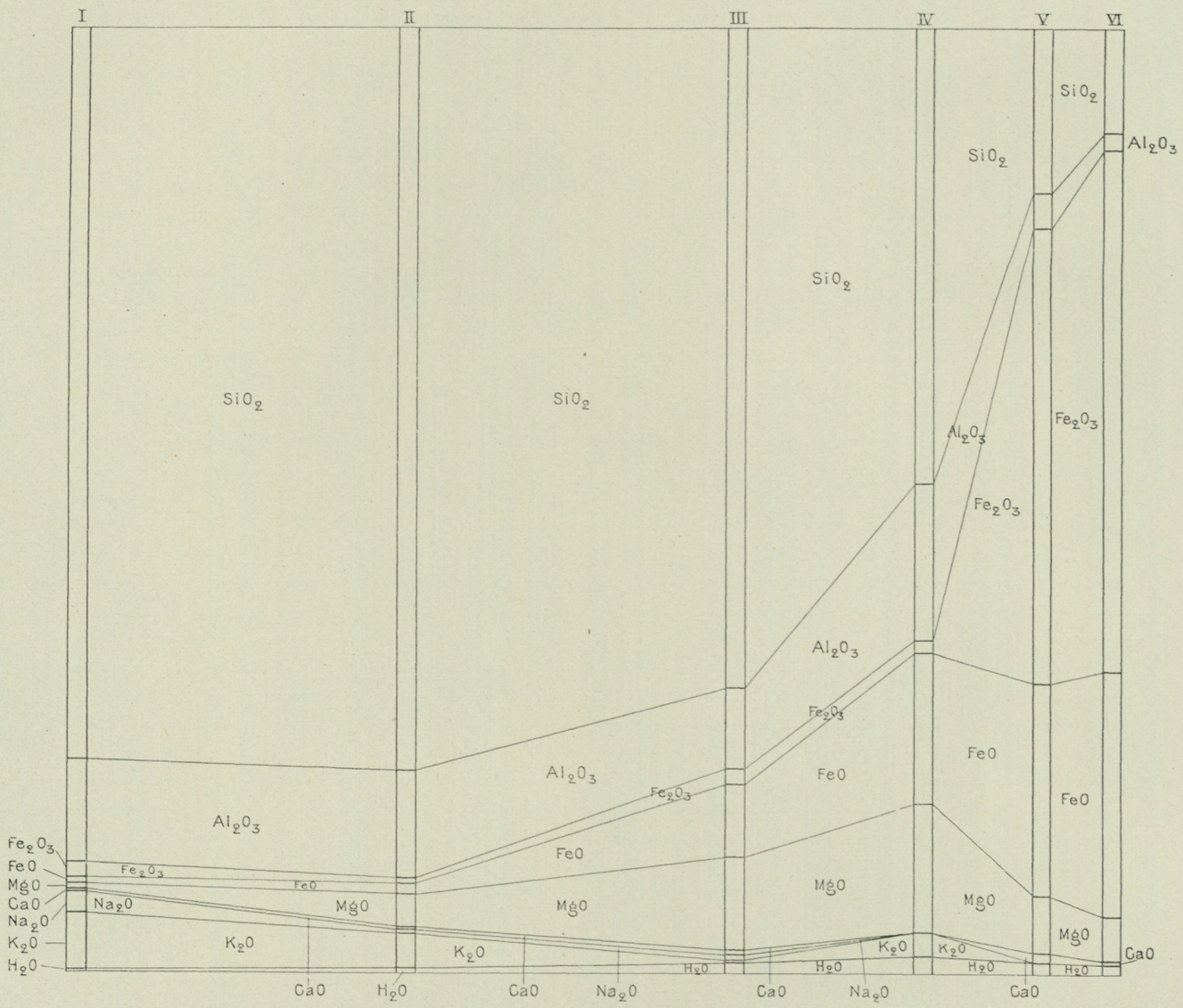



Fig. 59. Diagram, illustrerande de kemiska förändringarna vid malmbildning av Källfallstypen. Avstånden mellan kolumnerna avse att *antyda* de olika bergarternas utbredning och relationer i fält, i den mån kravet på tydlighet i bilden så medgivit. I kalileptit, II glimmerskiffer, III cordierit-antofyllit-kvartsit, IV gränsskarn, V fattigare malm, VI rik malm. [*Diagram to illustrate the chemical changes accompanying the development of an ore deposit of the Källfall type.* I *potash leptite;* II *mica schist;* III *cordierite-anthophyllite-quartzite;* IV *border skarn;* V *lean ore;* VI *high-grade ore.*]

måste även sulfidbildningen hänföras till denna, ehuru till ett obetydligt senare skede än järnmalmen. Redan den omständigheten, att Källfallstypen åtföljes just av de omvandlingsbergarter, som annorstädes i Bergslagen utmärka kismalmerna, gör det ju i hög grad sannolikt, att kiserna även här tillhöra samma tid som denna omvandling. Ytterligare bevis härför föreligga i form av de hårdmalmer av Falutypen, d. v. s. kopparkis i cordierit-antofyllit-kvartsit, som i mindre skala förekomma i Sjögruvan och Persgruvan.

De undersökningar, som på senaste tiden av norska geologer utförts över jämnviktsförhållandena bl. a. i system med FeS, $H_2$ och $H_2O$,[1] antyda, att skillnad en mellan lösningarnas sammansättning vid bildningen av svavelkis- eller magnetitmalm icke nödvändigtvis behöver hava varit så stor, som de fixerade produkterna i första hand kunna låta förmoda. Inom Kristinebergsfältet i Västerbotten finnes en malmkropp med fläckvis blandad finkristallin magnetit och svavelkis, som ger exempel på samtidig bildning av dessa mineral i en metasomatisk malm.

Källfallstypens malmkroppar vittna om tillförsel av Fe, Cu och S, samt små mängder Mo, Ce (ortit) och än mindre B (turmalin), W (volframit) samt Au och Ag (jfr analystabellen). En föreställning om de substansutbyten i övrigt, som åtföljt bildningen av dessa malmer, erhålles bäst genom en jämförelse mellan förefintliga analyser av utgångsmaterialet och de olika omvandlingsstadierna. I fig. 59 representerar den första stapeln kalileptiterna, som synas hava varit det vanligaste utgångsmaterialet för glimmerskifferbildningen. Sammansättningen är medeltalet mellan analyserna av kvartsporfyrisk och av jämnkornig kalileptit, vilka uppvisa endast ringa avvikelser från varandra. Kolumn II visar medeltal av de tre analyserna av glimmerskiffer, och III av de två analyserna av cordierit-antofyllit-kvartsit. IV är ett typiskt gränsskarn eller gränsköl. Med ledning av talrika fältiakttagelser har en sammansättning av 50 % antofyllit, 25 % cordierit och 25 % biotit ansetts representativ för en dylik. Dess kemiska sammansättning har beräknats delvis med ledning av kvartsitanalyserna. V är en 2:da Persgruvemalm (se analystabellen) och VI ett medeltal av de i analystabellen upptagna analyserna av primamalm från Källfallet, Persgruvan och Lerklockan.

Jämförelsen mellan I och II visar, att leptitens omvandling till cordieritglimmerskiffer huvudsakligen bestått däruti, att alkalierna, särskilt $Na_2O$, ersatts med MgO och något FeO. Mineralogiskt framträder detta i fältspatens försvinnande och ersättande med cordierit och en höjning av glimmerhalten. Kolumn III visar, att de analyserade »kvartsiterna» äro fattigare på $SiO_2$ än glimmerskiffern och leptiten. Att de likväl åsättas kvartsitnamnet beror huvudsakligen på deras av den kvartsgenomvuxna cordieriten bestämda kvartsitiska utseende. För övrigt framträder framförallt den ytterligare ökningen av MgO och den proportionsvis ännu större av FeO, vilken sistnämnda mineralogiskt framträder så, att den relativt järnrikare men mindre Al-haltiga antofylliten uppträder vid sidan av cordieriten. Den sjunkande $SiO_2$-halten ådagalägger, att metamorfosen nu även innebär ett ersättande av $SiO_2$ med MgO och FeO. Den låga $K_2O$-halten är i någon mån missledande, då biotitrika ränder ofta uppträda i kvartsiterna. Kolumn IV ådagalägger ytterligare det ersättande av $SiO_2$ med baser, varom redan III vittnar. Antofyllitens framträdande roll uttryckes i den höga FeO-halten, biotitens bl. a. i $K_2O$. I och med övergången till malmanalyserna IV och V minskar $Al_2O_3$ mera än MgO, beroende på att malmerna framförallt hålla antofyllit och talk men mindre biotit[2] och än mindre cordierit.

Av sammanställningen i fig. 59 framgår sålunda, att av de därstädes upptagna ämnena endast Fe och Mg blivit med säkerhet tillförda vid omvandlingarna. Till dem är dock att lägga den ringa borhalt, som finnes i glimmerskiffer och kvartsit i form av turmalin, samt i sistnämnda bergart även något cer. Den fullständiga listan på substanser tillförda vid de omvandlingar, som även lett till bildningen av Källfallstypens malmer, blir sålunda: Fe, Cu, Mg, Mo, Ce, W, B, S. Av dessa har Mg otvivelaktigt ur kvantitativ synpunkt spelat den förnämsta rollen, därnäst Fe. Samtliga övriga ämnen kunna betraktas såsom fullständigt underordnade. Av dem är S säkert kvantitativt viktigast, därnäst Cu, så Mo och Ce och sist B och W. Slutligen förekomma små mängder Au och Ag. Turmalinens fluorhalt betyder också att en minimal mängd av detta ämne förekommit vid omvandlingarna, men halten är så ringa, att det mycket väl kan vara fråga endast om omflyttningar i de äldre bergarterna. Slutligen är att påpeka en höjning av vattenhalten i samband med metamorfosen, bekräftande vad man av analogier kunnat redan det förutan med ganska stor bestämdhet sluta sig till, nämligen att omvandlingarna skett genom vattenhaltiga lösningar.

Det är av intresse att konstatera, att denna betydande magnesiametasomatos ägt rum inom ett område, som huvudsakligen uppbygges av kalileptiter, och att det nästan uteslutande är sådana bergarter, som visa övergång till cordieritglimmerskiffern. Plagioklasleptiterna synas snarast hava varit mycket mera motståndskraftiga mot denna art av omvandling. Det har annars ansetts,[3] att dylika magnesiabergarter skulle vara uteslutande bundna till områden av natronleptiter, men järnoxidulbergarter (t. ex. almandinkvartsit) till kali-

[1] Se härom uttalanden av V. M. Goldschmidt och Th. Vogt, G. F. F. 43:485—486.

[2] $K_2O$ är ej bestämd i malmanalyserna, men sannolikt finnas ett par tiondels procent.

[3] Jfr H. E. Johansson, i inledningen till »Sveriges ädlare malmer» (S. G. U., under tryckning).

leptiter. Emellertid är Riddarhyttan, det största hittills närmare studerade området av dylika magnesiabergarter, icke det enda undantaget, ty ej heller cordieritglimmerskiffern vid Falun kan sägas tillhöra något utpräglat natronleptitområde. Undantagen synas sålunda än så länge vara lika betydande som de fall, vilka följa den förmodade regeln (Persberg, Flogberget, Björnberget vid Grängesberg). En möjlig förklaring till att cordieriten gör intryck av att vara speciellt bunden till natronleptiterna kan vara den, att man vid dessa ofta träffar samtidigt fältspat- och cordieritförande övergångsled, vilket däremot icke är fallet vid kalileptiternas gränser mot cordieritglimmerskiffer.

*Myrbackstypen.* Även dessa malmer åtföljas av karaktäristiska omvandlingsbergarter. I olikhet mot Källfallstypen finnes dock kring dem icke någon mera regional omvandling. Liksom vid Källfallstypen framgår de ifrågavarande bergarternas metasomatiska karaktär tydligast genom deras successiva men oregelbundna övergång till omgivande leptit. Det första stadiet i kalileptitens omvandling är att fältspathalten sjunker, medan kvarts och glimrar tilltaga. Bergarten övergår på detta sätt till en fältspatfri glimmerskiffer, som emellertid sällan för någon väsentlig halt av muskovit, utan mest en i slipprov grön biotit. Glimmerskiffern övergår i sin tur genom glimrarnas mer eller mindre långt gående tillbakaträdande till en kvartsit, som ofta är fläckig av almandingranat. Också ett mörkt hornblände ingår ofta i dylik kvartsit. Omvandlingens intensitet är, såsom nämnt, rätt växlande. Vid Bäckegruvan t. ex. är det knappast annat än i de med malmen växellagrande gråbergsränderna, som man finner granatförande kvartsit, sidostenen är även i malmens omedelbara närhet en glimmerskiffrig leptit. Vid Pellegruvan har granatkvartsiten en större utbredning, likaså i Myrbacksfältets östligaste del och i Korphyttefältet. Den rikligt förekommande flusspaten och den mera sällsynta turmalinen, vilka äro i stort sett likåldriga med granaten, lämna ytterligare bevis för, att det här är fråga om omvandlingsbergarter. Myrtäktsgruvans koboltmalm är en typisk gångartad förkislingsbergart, med delvis glasig kvarts. Den liknar mycket arsenikkisförekomsten på Skäggträskberget i Norsjö (Skelleftefältet). Uppträdandet flerstädes av cordierit och andalusit, samt mera lokalt (inom Korphyttefältet) av antofyllit, angiver, att bildningsbetingelserna för Myrbackstypens omvandlingsbergarter icke varit mycket skilda från Källfallstypens. Olikheterna ha huvudsakligen legat i en i det förra fallet något lägre halt av MgO i förhållande till FeO.

Beträffande själva malmkropparna är uppkomsten genom metasomatos snarast ännu tydligare än vid Källfallstypen. Sambandet med omvandlingsbergarterna är nämligen ännu mera intimt. Den fattigaste anrikningsmalmen är intet annat än magnetitrik granatkvartsit. Denna Myrbackstypens geologiska motsvarighet till »svartberget» inom Källfallstypen spelar sålunda en kvantitativt mera framträdande roll än den sistnämnda. En mycket stor betydelse för tydningen av dessa malmer måste också tilläggas den flusspatfels och flusspatrika kvartsit, som i större eller mindre utsträckning ingår i flertalet fyndigheter av Myrbackstyp. Flusspaten, som med säkerhet måste tolkas såsom en metasomatisk produkt, tillhör nämligen malmen såsom en ursprunglig beståndsdel. Den i fig. 45 (s. 72) återgivna kontakten mellan biotit-granat-skarn och leptit tyder på metasomatisk ersättning.

Åldersförhållandet mellan magnetit och sulfider erbjuder vid Myrbackstypen ett i någon mån svårare problem än vid Källfallstypen. Sulfiderna äro i många fall, såsom i de samlade kismassorna i Pellegruvan och Myrbacksfältet, tydligt yngre än magnetitmalmen, och innesluta rundade brottstycken av densamma. I övrigt förekomma de företrädesvis på små sprickor. Samtidigt äro de emellertid i sitt uppträdande strängt bundna till själva järnmalmen. Detta samband måste bero på gemensamt ursprung och åtminstone ej enbart därpå att järnmalmskropparna verkat utfällande på sulfidlösningar.[1] De ingå nämligen i flusspatkvartsiten såsom primära beståndsdelar, men denna bergart är, såsom nyss påpekats, endast en fas av Myrbackstypens omvandlingsbergarter. Härtill kommer, att samma fakta, som ådagalägger en viss åldersskillnad mellan magnetit och kiser, återfinnas i Källfallstypen, där dock det genetiska sambandet mellan dessa mineral är obestridligt. Det framgår därför, att åldersskillnaden icke heller i Myrbackstypen kan hava varit betydande, utan måste sulfiderna hänföras till ett obetydligt senare skede av samma malmbildningsprocess som magnetiten. Det bör också i detta sammanhang erinras därom, att Myrbackstypens omvandlingsbergarter äro identiska med dem, som karaktärisera flera mellansvenska sulfidmalmsfyndigheter. Beträffande den i mellansvenska fyndigheter allmänt påvisade ordningsföljden mellan magnetit och sulfider[2] bör även framhållas, att denna blott illustrerar en allmän regel vid malmbildning av ifrågavarande slag. Vid kontaktfyndigheter ansluter sig

[1] Jfr härom S. G. U., ser. C, nr 275, s. 290.

[2] Jfr även G. Lindroth, Om det relativa åldersförhållandet mellan järn- och lampritmalmer etc. (J. K. A., 1921, s. 285).

magnetiten till sin bildningstid närmare till skarnsilikaten än till sulfiderna,[1] och inom fyndigheter bildade vid lägre temperatur återfinnes motsvarande ordningsföljd, såsom mellan järnspat och zinkblände-blyglans vid Bilbao.[2] Det geologiska sambandet mellan järnmalms- och sulfidbildning är lika uppenbart i alla dessa fall.

Bildningen av Myrbackstypens malmer och åtföljande omvandlingsbergarter förutsätter tydligen tillförsel av Fe, Cu, Co, Ce, Mg, Mo, Bi (föga), S (även såsom $SO_3$ i tungspat), As, F och B, samt spår av Au och Ag. Till dessa äro att lägga Ca (i flusspat och hornblände) och Ba (i tungspat), av vilka dock åtminstone den förstnämnda kan hava av de malmbildande lösningarna extraherats ur äldre bergarter. Beträffande övriga substanser utesluta redan kvantitetsförhållandena en sådan möjlighet. Huruvida även Al och Si tillförts är icke klart.

Myrbackstypen erinrar i åtskilliga viktiga avseenden om Nautanenområdets järn-koppar-malmer i Gällivare.[3] Bl. a. förekomma där malmförande skarnmassor av biotit och granat, som förhålla sig till leptit alldeles såsom i det i fig. 45 (s. 72) återgivna exemplet från Riddarhyttan. Också granatförande hornbländeskarn av Myrbackstypens vanliga slag förekommer. Särskilt anmärkningsvärt är, att dylikt mörkt hornblände visar sig i betydande utsträckning vara metasomatiskt nybildat i kalileptit. Mycket lika Myrbackstypens malmkroppar äro även en del malmer i »mellanzonen» vid Nautanen,[4] som bestå av mycket kvartsig magnetit med kopparkis och svavelkis samt något turmalin. Ränder av granat och hornblände förekomma i deras sidosten. En framträdande olikhet utgör emellertid den viktiga roll, som turmalin och skapolit spela vid Nautanen. Detta betyder dock endast, att de malmbildande lösningarna innehållit klor i stället för Myrbackstypens fluor, och något mera bor än vid denna. Det minskar icke likheterna i andra avseenden. Malmernas och skarnbergarternas beroende av leptitens tektonik är dock vid Nautanen, ehuru omisskännligt, icke alls så utpräglat som här.

Redan vid behandlingen av Källfallstypen berördes frågan, huruvida de av magnesia resp. järnoxidul karaktäriserade omvandlingarna uppträda i leptiter av viss kemisk karaktär. Det uppvisades, att någon dylik lagbundenhet icke förefinnes beträffande de förstnämnda. Däremot torde det vara obestridligt, att almandinförande bergarter åtminstone hittills icke träffats inom leptitområden med utpräglad natronkaraktär. Flera förklaringar till detta olika förlopp av de metasomatiska processerna kunna tänkas, men någon bevisning kan ännu icke förebringas.

*Rödgruvetypen* är så nära förbunden med Myrbackstypen, att den måste tillskrivas ett liknande bildningssätt. Kontaktförhållandena mellan dess av amfibol, biotit och granat sammansatta skarn samt den angränsande leptiten äro karaktäristiska för oregelbundenheterna i gränsförloppet mellan metasomatiskt bildade mineralaggregat och deras sidosten (jfr fig. 45, som är från övergångszonen mellan Myrbacks- och Rödgruvetyperna). Anmärkningsvärd är tillförseln av mangan.

*Omvandlingar i skarnförekomsternas sidosten.* Det återstår att beröra ett mycket egendomligt drag i Riddarhyttetraktens berggrund, nämligen förändringar i sidostenen intill de skarnvandlade kalkstenarna. Såväl i Höjdgruvefältet som i Herrgruvestrecket förekommer det, att kalileptiten närmast skarngränsen övergår till en kvartsig, glimmerskifferartad, någon gång granatfläckig bergart av väsentligen samma karaktär som den intill Myrbackstypens malmer uppträdande. Denna omvandling sträcker sig dock på sin höjd ett par meter från skarngränsen. Inom Nya Bastnäsfältet framträder en analog företeelse: närmast intill skarnkropparna övergår cordieritglimmerskiffern till cordierit-antofyllit-kvartsit (jfr tavl. 3).[5]

Det faller genast i ögonen, att bergartens förändring intill skarnkropparna är av samma art som vid Myrbacks- resp. Källfallstypens malmer, ehuru den, särskilt i förstnämnda fall, är svagare. Emellertid utgöra de anförda exemplen blott de första mera i detalj undersökta fallen av en företeelse, som förf. förut konstaterat vid flera förekomster av sulfidskarnmalmer i karbonatbergarter. Det framhölls beträffande dessa, att »kalkstenen torde, under i övrigt lika förhållanden, lättare än leptiten reagera med de malmbildande lösningarna; omsättningar i kalkstenen, med frigörande av massor av $CO_2$, kunna sedan genom inverkan på leptiten underlätta omvandlingen av denna».[6] Exemplen från Riddarhyttan angiva väsentligen samma förklaring. Bildningen av i det ena fallet cordierit-antofyllit-kvartsit, i det andra blott en kvartsig glimmerskiffer, står sannolikt i

[1] G. Berg, Zur Gliederung des Vorganges der Kontaktmetamorphose (Z. f. prakt. Geol., 1920, s. 123).
[2] R. W. Van der Veen, Origin of the Bilbao, Almeria and Santander iron ores (Ec. Geol., 1922, s. 602).
[3] S. G. U., ser. C, nr 283. [4] Anf. arbete, s. 61.
[5] Samma drag kan, ehuru mindre utpräglat, spåras även vid andra skarnförekomster inom cordieritglimmerskiffern. Skilåfältet utgör dock ett undantag, i det att där på ena sidan tvärtom en smal rand av leptit skiljer skarn och glimmerskiffer.
[6] S. G. U., ser. C, nr 275, s. 268.

samband med de allmänna olikheterna i villkoren för uppkomsten av Källfalls- och Myrbackstypernas omvandlingsbergarter. Företeelsen ådagalägger även, att skarnbildningen ägt rum i samband med omvandlingen av leptitbergarterna, och icke är av äldre datum.

*Gemensamma drag hos de metasomatiska malmtyperna.* I nedanstående tabell gives en översikt över substanstillförseln vid de olika huvudtyperna av metasomatisk malmbildning i Riddarhyttetrakten. Tecknen avse att giva en någorlunda föreställning om de relativa mängderna av de olika tillförda substanserna, från (+) = ringa mängd och sporadiskt uppträdande, och + = ringa mängd, men mera allmänt spridd, till +++, som använts för de viktigaste massadditionerna. Någon skala ligger givetvis ej i beteckningen, sålunda torde mängden järn i Källfallstypen, som betecknats med +++, vara åtminstone 10,000 gånger större än den med + angivna borhalten i dess omvandlingsbergarters turmalin. Mängden Cu i den sista kolumnen är många gånger större än samma malmers halt av Co och Ce, vilka erhållit enahanda beteckning. I några fall äro även de relativa värdena ganska osäkra, t. ex. ifråga om Mg i den första och den tredje gruppen. Ca har

| | Skarnmalmsgruppen (Höjdgruve-, Kråkberg- och Cerittyperna | Källfallstypen | Myrbacks- och Rödgruvetyperna |
|---|---|---|---|
| Si | +++ | | ? |
| Al | + | | |
| Mg | ++ | +++ | + |
| Fe | +++ | +++ | +++ |
| Mn | ? | | +[1] |
| Cu | + | + | + |
| Co | (+) | | + |
| Ce | + | + | + |
| Mo | + | + | + |
| W | | (+) | |
| Bi | (+) | | (+) |
| B | | + | + |
| F | + | | ++ |
| As | (+) | | + |
| S | + | + | ++ |
| Ba | | | + |
| Ca | | | ++[2] |

*Översikt över de vid den metasomatiska malmbildningen tillförda substanserna.*

satts sist i raden, då det finnes starka skäl misstänka, att det förut av de malmbildande lösningarna extraherats ur äldre bergarter, vilket icke kan sägas gälla om övriga här anförda substanser utom möjligen Ba.[3] Slutligen är att tillägga, att vatten säkerligen i samtliga fall varit en huvudbeståndsdel i de malmbildande lösningarna, ehuru några omedelbara bevis härför icke kunna presteras.

Tabellen ådagalägger genast den ingående överensstämmelsen med avseende på de tillförande substanserna

[1] Endast i Rödgruvetypen, under det att åtskilliga andra i denna kolumn upptagna ämnen äro inskränkta till Myrbackstypen.
[2] I hornblände och flusspat.
[3] Man jämföre den höga halten av BaO i analysen nr II.

vid de tre slagen av metasomatos. Den är dock såtillvida ofullständig, som i densamma endast kunnat upptagas de ämnen, vilka vid de ifrågavarande omsättningarna fixerats i någon olöslig form. Ofullständigheten gäller ej blott vattnet, vilket nyss ovan anfördes, utan också flera substanser, som förefinnas i en malmtyp eller två men saknas i en annan. Så t. ex. torde det vara otvivelaktigt, att de lösningar, som lett till bildningen av Källfallstypens och Myrbackstypens malmer, hållit lika mycket Si och Al som de skarnbildande. Skillnaden är i stället den, att blott i det senare fallet den äldre bergarten (kalksten) reagerat under upptagande av dessa substanser. Frånvaron av bor i skarnmalmerna kan möjligen skyllas liknande orsaker. Skälen för flusspatens frånvaro i Källfallstypen äro okända. Mineralet ifråga är emellertid sällsynt även i flertalet av de sulfidmalmförande bergarter i Bergslagen, som motsvara denna typ. Möjligen hava temperaturförhållanden spelat in. Sådana hava med all sannolikhet bestämt tungspatens endast helt lokala uppträdande. Likheterna i de malmbildande lösningarnas sammansättning har sålunda varit ännu större än tabellen direkt angiver.

En mycket märklig detalj är cermetallens uppträdande i alla tre grupperna. Mängden är visserligen mestadels ringa, men det vanligaste cermineralet, ortiten, kan likväl anses vara karaktäristiskt för var och en av dessa grupper. En särskild vikt måste fästas vid den omständigheten, att det till Riddarhyttan inskränkta cersilikatet törnebohmit träffats både i aktinolitskarn vid Bastnäs och i Storgruvefältet och i antofyllitkvartsit vid Lerklockan. Koncentrationen av betydande massor av cerföreningar vid Bastnäs — den största hittills kända cermalmsfyndigheten i världen — synes emellertid förutsätta, att en lösningsfraktion med speciellt hög cerhalt varit aktiv just där. Volframitens uppträdande i en av Källfallstypens malmer motsvarar tydligen scheelitens sporadiska uppträdande i flera skarnjärnmalmer (dock ej vid Riddarhyttan).

En anmärkningsvärd likhet mellan skarnmalmerna och Myrbackstypen utgör den gemensamma paragenesen flusspat-koboltglans-ortit (Gamla Bastnäs, resp. Myrbacksfältet). De stora likheterna mellan Källfalls- och Myrbackstyperna hava redan betonats. Viktiga likheter av negativ art kunna också anföras, t. ex. den nästan fullständiga frånvaron av Pb och Zn i samtliga malmtyperna. Detta drag torde emellertid endast betyda, att temperaturförhållandena varit ogynnsamma för utfällning av dessa metaller.

Riddarhyttefältens metasomatiska malmtyper äro sålunda uppkomna genom inverkan av lösningar av i viktiga och karaktäristiska avseenden likartad sammansättning, vilket angiver, att de härstamma från ett gemensamt ursprung. Sambanden i fält ådagalägga vidare, att icke någon ur geologisk synpunkt väsentlig tidsskillnad förelegat, utan måste samtliga dessa typer hänföras till en och samma malmbildningsepok.

*Den metasomatiska malmbildningens förhållande till tektoniken.* Under det att skarnmalmerna, som uppträda i karbonatbergarter, uppvisa skäligen oregelbundna former, utmärka sig Riddarhyttans övriga metasomatiska malmer för en påfallande regelbundenhet. En mera ytlig granskning giver det intrycket, att de äro konkordanta inlagringar i leptitformationen. Såsom redan anförts, har det dock befunnits, att såväl malmerna som de närmast åtföljande bergarterna uppkommit genom metasomatisk omvandling av tidigare existerande leptitbergarter. Man måste då fråga sig, huru det varit möjligt, att omvandlingen skett i en så påfallande anslutning till leptitformationens skiktbyggnad. De översneddningar, som förekomma, äro visserligen viktiga bevis för malmbildningens metasomatiska natur, men äro endast undantagsfall. Det är dock sannolikt, att åtskilligt flera och mera påtagliga exempel skulle kunnat anföras, om leptitens skiktning varit bättre utvecklad.

Det kunde ligga nära till hands att antaga, det omvandlingen relikt återgiver den förträngda bergartens skiktning, så att olika skikt ersatts med olika nybildningar. Sådant har konstaterats vid andra fall av metasomatos. Det förefaller dock mera sannolikt att det här snarare varit mekaniska än kemiska skäl, som bestämt omvandlingens konformitet med skiktbyggnaden. Redan den ofantliga utbredningen av cordieritglimmerskiffern ådagalägger, att leptitens omvandling till denna bergart icke kunnat ske genom lösningar, som sökt sig fram i horisontell led parallellt med skiktningen. En dylik penetration måste i stället förutsätta, att formationen redan genom veckning intagit ett upprest läge. Förskiffringsplan, uppkomna i samband med veckningen, måste hava utgjort utmärkta ledare för uppstigande lösningar. Glimmerskifferzonerna vid Holmsjön torde representera dylika plan, som i motsats till de övriga icke kommit att fungera såsom lösningsvägar i så hög grad, att bergarten inom dem utsatts för någon starkare kemisk omvandling. I händelse av isoklinal veckning, såsom fallet varit i leptitformationen, kommer en av förskiffringsplanen dirigerad omvandling att förlöpa så nära konformt med formationens lagerbyggnad, att de förefintliga avvikelserna ej längre kunna spåras, så snart omvandlingen träffat hela bergartsmassan.

En omständighet, som starkt talar för att omvandlingarna skett under orienterande sidotryck, är omvand-

lingsbergarternas oftast tydligt kristallisationsskiffriga utbildning. Detsamma är fallet vid motsvarande sulfidmalmstyper. Belysande exempel på tryckets inverkan erbjuder vid Riddarhyttan cordieritens och andalusitens uppträdande såsom ofta flera dm långa, men endast ett par mm tjocka kristallskivor på vissa skiffrighetsplan, inom vilka de däremot ligga fullständigt regellöst (fig. 11 och 12, s. 20). Det är vidare tydligt, att de ifrågavarande mineralen äro omvandlingens ursprungliga produkter. Vid Riddarhyttan framgår detta bl. a. av de anförda fallen av gångformigt uppträdande cordierit och andalusit.[1] Dessa gångar representera förmodligen omsättningarna under ett skede, då tryckets orienterande inflytande gjorde sig mindre starkt gällande. I övrigt är just frånvaron av egentliga gångbildningar ett för denna malmbildning utmärkande drag, uppenbarligen bestämt av veckningstrycket. De få, som finnas, äro utpräglade lagergångar.

Beträffande Myrbackstypen och Rödgruvetypen hava redan (s. 46) framhållits de vägande skäl som angiva, att den nästan sammanhängande kedjan av dylika fyndigheter markerar förloppet av en brottzon, vilken uppkommit under veckningsprocessen och sedan igenläkts genom de metasomatiska omsättningarna vid malmbildningen. Dessa typer hava vissa anmärkningsvärda likheter med Åtvidabergsfyndigheterna.

Både från Källfalls- och Myrbackstypen föreligga många exempel på att veckningen fortsatt, även efter det att malmkroppar och andra nybildningar redan erhållit sin nuvarande sammansättning. Den metasomatiska malmbildningen har sålunda ägt rum under veckningsprocessen. Samma resultat har förut erhållits vid studiet av de mellansvenska sulfidmalmerna[2] och Nautanenområdet.[3]

Mineralsällskapet visar, att omvandlingarna ägt rum vid hög temperatur. Några närmare data kunna dock icke presteras. En förutsättning för exempelvis bildningen av cordieritglimmerskiffer har emellertid varit, att hela bergartsmassan genomdränkts med magnesialösningar. Den ytterst ringa viskositet, varom detta vittnar, tyder också på att temperaturen varit så hög, att magnesiaföreningarna förelegat i form av gas eller överkritiska lösningar. Den torde också förutsätta ett mycket högt gastryck.

*Den metasomatiska malmbildningens moderbergart.* Den enda geologiska process, som veterligen kan giva upphov till lösningar sådana som de, vilka framkallat den metasomatiska malmbildningen vid Riddarhyttan, är en fraktionering av lättflyktiga ämnen ur en eruptivmagma. Koncentrationen av cerium är särskilt upplysande. Även om några substanser kunna hava blivit extraherade ur äldre bergarter, måste dock alltid en mycket stor del av lösningarnas massa ha utgått från eruptivmagman, och själva impulsen ha givits av denna.

Inom Riddarhyttetrakten och dess omgivningar uppträda fyra olika eruptivgrupper: leptitformationen, urgraniterna och de förmodligen med dem sammanhängande grönstenarna, den serarkäiska graniten samt diabasen. De båda sistnämnda kunna genast avföras ur diskussionen redan av det skäl, att de äro yngre än malmernas veckning. Ej heller kan den metasomatiska malmbildningen ha ägt rum under leptitformationens bildningstid, eftersom den förutsätter en upprest lagerställning i denna formation (jfr ovan). Dessutom gälla även i detta fall samtliga de skäl, vilka förf. förut vid diskussionen om sulfidmalmerna anfört emot antagandet, att dessa malmers moderbergarter skulle vara att söka bland leptiterna.[4] Det återstår då endast att räkna med urgraniterna.

Utom de nu anförda negativa skäl, vilka peka på denna eruptivgrupp som den malmbildande faktorn, finnas också flera mycket vägande positiva skäl. Ett sådant är relationen till tektoniken, som ådagalägger, att både urgranitintrusionen och den metasomatiska malmbildningen ägt rum under den tidrymd, då leptitformationens veckning pågått. Båda visa ett bestämt beroende av denna veckning, men såväl intrusionerna som malmbildningen voro avslutade innan veckningen upphörde. Ett annat positivt skäl ligger i denna malmbildnings delvis påfallande likhet med sulfidmalmsbildningen i Bergslagen. Både Källfalls- och Myrbackstypen visa mycket stora överensstämmelser med de vanligaste sulfidmalmstyperna i dessa trakter. Då därtill kommer, att just de gemensamma dragen skilja dessa grupper från snart sagt alla andra kända malmförekomster, är det givetvis högst sannolikt, att de hava samma ursprung. Det torde emellertid beträffande sulfidmalmernas flertal få anses ådagalagt, att de uppkommit genom metasomatiska processer, framkallade av lösningar, som härstammat från urgraniterna. Utom delvis samma skäl, som ovan anförts vid behandlingen av Riddar-

[1] Andra exempel äro från Orijärvi cordieritbildningen i en fragmentleptit (Eskola, anf. arbete, s. 208) och från Falun antofyllitens inväxande i Wredegångens kvartsströkorn (S. G. U., ser. C, nr 275, s. 145).

[2] S. G. U., ser. C, nr 275, s. 275.

[3] S. G. U., ser. C, nr 283, s. 89.

[4] S. G. U., ser. C, nr 275, s. 273.

hyttans metasomatiska malmer, hava vid det till samma malmbildningsprovins hörande Orijärvi,[1] vid Falun[2] och Yxsjö[3] erhållits mera omedelbara bevis för detta samband. Även Åtvidaberg, som kan betraktas såsom en utpost till samma provins, torde böra nämnas i detta sammanhang.[4] Till urgraniterna få givetvis i detta avseende även föras de till samma eruptionssvit hörande diorit- och gabbrobergarterna. I Falutrakten tyda vissa omständigheter på att en kvartsdiorit varit moderbergarten till bildningen av Digertägts zinkmalm. Koboltfalbanden vid Modum, som liksom Gladhammar uppvisa betydande överensstämmelser med Myrbackstypen, stå enligt Vogt[5] i genetiskt samband med en intrusiv amfibolit. Brögger[6] har påpekat, att magnesiametasomatos snarare tyder på dylika basiska än på femiska moderbergarter. I flertalet fall torde dock den omedelbara moderbergarten hava varit en granit.

Vidare synes det vara klart, att den allmänna strukturella metamorfos, som drabbat den mellansvenska leptitformationen och som överensstämmer med kontaktmetamorfos, likaledes ägt rum under urgraniternas intrusionsepok.[7] Denna omständighet giver även en antydan om orsaken därtill, att malmbildningen blott i undantagsfall ägt rum i mera omedelbar närhet av urgranitmassiven. Det har nämligen, såsom också förut framhållits av förf.,[8] i den starkast uppvärmda kontaktgården närmast graniterna icke förefunnits de nödiga betingelserna för de metasomatiska reaktionerna. Dessa hava i stället kunnat äga rum först på längre avstånd från moderbergarten, men där inom en mycket vidsträckt zon, på grund av det långsamma temperaturfallet uti den regionalt uppvärmda berggrunden. Den omständigheten, att lösningarna synas huvudsakligen ha rört sig i vertikal led, antyder vidare, att de utgått från magmamassor, som legat under de områden, vilka blevo omvandlade.

Vid Riddarhyttan angiva ej blott gränsförhållandena gentemot omgivande urgranitmassiv, utan också den lilla isolerade intrusionen vid Västra Sågargruvan, att urgranit — sannolikast natrongranit — anstår på större djup under leptitformationen. Förutsättningarna för en från urgraniten utgående intensiv och långvarig pneumatolytisk omvandling av denna formation hava således förefunnits. De turmalinrika kvartsgångar, vilka, såsom ovan (s. 26) framhållits, också tillkommit under denna period, torde också med största sannolikhet representera lättflyktiga fraktioner från urgranitmagman. Deras förhållande till den mera regionala metasomatiska omvandlingen av leptitformationen är väsentligen likartat med vad förf. förut funnit gälla för motsvarande bildningar inom Nautanenområdet.

Det är i detta sammanhang av intresse att undersöka, i vad mån den för Riddarhyttan karaktäristiska metasomatiska malmbildningen sträcker sig utanför det nu i detalj studerade områdets gränser. Mot NO fortsätter cordieritglimmerskiffer över Hultebo mot Dagarn och Västanfors. I densamma ligger c:a 3 km SV om Dagarns station (jfr fig. 6, s. 10) Sundsgruvornas fyndighet, som tillhör Källfallstypen, och V om dem finnes, i nära samband med Svavelbergets kisfyndigheter,[9] en skarnmalm med ortit. N om Dagarn ligger V om sjön Moren en liten skarnfyndighet, som synes stå nära Rödgruvetypen.[10] Strax NO om Västanfors ligger det med Källfallstypen överensstämmande Melingsfältet (jfr s. 63) och V om detta Bäckgruvans förekomst av kvartsig, flusspatförande magnetit, sålunda en motsvarighet till Myrbackstypen. Vidare mot NO förbi Norberg och Kallmora är leptitformationen delvis utbildad som cordieritglimmerskiffer (ej sällan turmalinförande). Cordierit-antofyllit-kvartsit förekommer också, men utan några större magnetitkoncentrationer.

Det vill sålunda synas, som om hela detta leptitområde, från Riddarhyttan till Kallmora, ur malmbildningssynpunkt bildat en enhet, där vissa gemensamma villkor varit rådande.

*De geologiska förutsättningarna för en malmbildning av Källfallstypens och Myrbackstypens karaktär.* Källfalls- och Myrbackstypen och de med dem likartade sulfidmalmerna bilda en mycket egenartad grupp av

[1] P. Eskola, anf. arbete.
[2] S. G. U., ser. C, nr 275.
[3] G. Lindroth, G. F. F. 44:19.
[4] N. Sundius, S. G. U., ser. C, nr 306.
[5] F. Beyschlag, P. Krusch, J. H. L. Vogt, Die Lagerstätten d. nutzb. Mineralien und Gesteine.
[6] Cit. av Eskola, Norsk Geol. Tidskr., 1922, s. 101.
[7] Jfr t. ex. S. G. U., ser. C, nr 275, s. 99—105.
[8] S. G. U., ser. C, nr 275, s. 274, och nr 283, s. 93—94.
[9] S. G. U., ser. C, nr 275, s. 240.
[10] Å S. G. U:s kartblad »Engelsberg» (ser. Aa, nr 42) och å Törnebohms Bergslagskarta (bl. 5) är denna fyndighet felaktigt angiven såsom liggande i diorit, tydligen på grund av missuppfattning av skarnets natur.

malmfyndigheter, som endast har ett fåtal representanter utanför det fennoskandiska urberget, och av dessa äro alla utom en eller två likaledes av arkäisk ålder. Det för gruppen utmärkande är den malmbildningen åtföljande metasomatiska omvandlingen av kvarts-fältspat-bergarter till cordierit, antofyllit, almandingranat m. fl. vattenfria silikat. Kemiskt betyder detta en addition av Fe (nästan uteslutande tvåvärdigt) och Mg, i första hand på alkaliernas och delvis kiselsyrans bekostnad. Frånvaron av detta slag av metasomatos i yngre formationer är så mycket märkligare, som de med dess produkter intimt förbundna skarnmalmerna i kalksten hava sina delvis identiska motsvarigheter inom yngre formationer, i form av de vanliga kontaktfyndigheterna. I de områden av yngre bergarter, där kalkstenar sålunda omvandlats till skarnmalmer, finner man i eruptivbergarter av leptiternas allmänna kemiska karaktär aldrig någon nybildning av de nyssnämnda Mg-Fe-haltiga silikaten, utan i stället framförallt sericitisering och i grönstenar kloritisering, karbonatbildning, o. s. v., allt i samband med sulfidnybildning. Dessa sistnämnda processer hava tydligen ägt rum vid mycket lägre temperatur än bildningen av kontaktfyndigheterna, och äro att beteckna såsom hydrotermala.

Med hänsyn till detta allmänna faktum framhöll förf. i den här flera gånger citerade diskussionen av de mellansvenska sulfidmalmernas uppkomst, att bildningen av cordierit, antofyllit och almandin m. fl. mineral genom metasomatos i kvarts-fältspat-bergarter uppenbarligen krävt andra förhållanden med avseende på den relativa lösligheten hos dessa föreningar och bergartens förut existerande mineral, än som förelegat i de många undersökta fallen i yngre formationer, där man i stället funnit hydrotermal omvandling med sericitbildning. Såsom den sannolikaste förklaringen anfördes inflytande av det betydande djup, på vilket ifrågavarande malmbildning i Bergslagen antogs hava ägt rum, och det därav bestämda trycket.

Flera omständigheter göra det lämpligt att nu något mera ingående skärskåda problemet ifråga. En sådan granskning kan visserligen, som av det följande kommer att framgå, icke giva något alldeles bestämt resultat, men den bidrager att klarlägga problemställningen och eliminerar vissa tolkningar, som vid första påseende kunna förefalla rimliga.

Några viktiga upplysningar kunna hämtas från ett förut i diskussionen om sulfidmalmerna anfört område, nämligen San Franciscodistriktet i Utah.[1] Där förekommer nämligen lokalt en metasomatisk omvandling, som representerar ett slags mellanstadium mellan metasomatos av typerna Falun—Orijärvi—Källfallet etc. och den hydrotermala sericitiseringen. Bergarten, som ursprungligen varit en kvartslatitisk lavabergart, består nu av kvarts, andalusit, sericit, diaspor, flusspat och ilmenit. Alla beståndsdelar utom $SiO_2$, $Al_2O_3$, $TiO_2$ och $H_2O$ ha avtagit. $K_2O$ bortgår dock först vid ett starkare stadium av metamorfos, i det att sericiten då lämnar rum för andalusit. Sericitbildningen förutsätter tillförsel av $H_2O$ och, om fältspaten varit plagioklas, såsom ofta är fallet vid sericitisering, även $K_2O$. Vid det starkare metamorfosstadium, som representeras av andalusitkvartsiten, är blott fluoren tillförd.[2] Av de ursprungliga beståndsdelarna återstå blott $SiO_2$ och $Al_2O_3$ (och Ca i flusspat?).

Processen har tydligen vid sin klimax motsvarat en relativt svag form av metasomatosen vid de ifrågavarande Bergslagsmalmerna. Av nybildning av Mg-Fe-mineral finnes nämligen intet spår. Detta är så mycket egendomligare, som det från samma trakt och samma malmbildningsperiod finnes bevis för en avsevärd halt av Fe och Mg i eruptiva emanationer från samma ursprung som de, vilka medverkat till andalusitkvartsitens bildning. Dessa hava nämligen omvandlat kalksten under bildning av magnetit, kiser och tremolit-granatskarn. Även från andra områden[3] inom samma stora malmbildningsprovins finnas säkra bevis för en Mg-tillförsel vid skarnbildning i kalksten, utan att samtidigt någon halt av denna metall fixerats vid omvandlingar i traktens eruptivbergarter, vilka omvandlingar i stället tagit den vanliga formen av sericitisering. Tillförsel av Fe är ju karaktäristisk för så gott som all kontaktmetasomatos i kalksten.

Det är sålunda tydligt, att frånvaron av en Mg-Fe-metasomatos i silikatbergarterna i de anförda exemplen icke berott därpå, att dessa metaller saknats i de malmbildande lösningarna. Däremot är det givetvis osäkert, om koncentrationen varit lika hög som vid bildningen av exempelvis Källfalls- och Myrbackstypens malmer. Det är naturligtvis mycket möjligt, att de av våra urgraniter avgivna emanationerna haft en annan sammansättning, exempelvis med högre halt av Mg och Fe, som möjliggjort den ifrågavarande meta-

[1] B. S. Butler, U. S. Geol. Survey, P. P. 80 (även P. P. 111).

[2] Av intresse är paragenesen flusspat-andalusit. Lika litet här som vid Riddarhyttan har topas uppstått, ehuru de kemiska förutsättningarna för dess bildning varit uppfyllda. Möjligen har temperaturen även vid Riddarhyttan varit för låg för detta mineral.

[3] F. L. Ransome, Geology and ore deposits of the Bisbee quadrangle, Arizona (U. S. Geol. Survey, P. P. 21), s. 148.

somatosen. Det är emellertid omöjligt att bevisa om så varit fallet eller icke. Det enda fullt klara fall av Fe-Mg-bindning genom metasomatos i silikatbergarter, som är påvisat utanför urberget, gör dock intryck av att ha haft en särskilt hög koncentration av dessa oxider till förutsättning. Det är det av Lindgren[1] och Drysdale[2] skildrade gruvfältet Rossland i British Columbia: guldförande kompakt magnetkis med kopparkis och arsenikkis, såsom förträngningsgångar i eruptivbergarter (monzonit m. m.). Riklig nybildning av biotit har åtföljt malmbildningen, vilket ju bevisar addition av FeO och MgO.

Koncentrationen bestämmes bl. a. av de rådande temperatur- och tryckförhållandena, vilka även kunna inverka på andra sätt. Vad beträffar temperaturen, så ådagalägga dock kontaktfyndigheternas mineralassociationer, att de eruptiva emanationernas temperatur vid kontakten varit alldeles tillräckligt hög även i de fall, då Mg-Fe-metasomatos i silikatbergarterna uteblivit. Däremot är det icke otänkbart, om också ej åtkomligt för närmare bedömande, att den breda »förvärmda» yttre kontaktzonen kring urgraniterna, vilken saknat exakt motsvarighet vid de smärre och mera isolerade intrusionerna i de ifrågavarande yngre områdena, utgjort en förutsättning för denna speciella art av metasomatos, som synes vara inskränkt till densamma. Utom denna faktor, som i viss mån sammanhänger med det djup, på vilket intrusionen ägt rum, kunna även andra av djupet bestämda faktorer inverka, främst trycket, såsom redan anförts. På senaste tid hava emellertid iakttagelser gjorts,[3] som göra det tvivelaktigt, huruvida urgraniternas intrusionsdjup verkligen varit så stort som förut antagits, bl. a. av förf. vid diskussionen av sulfidmalmerna. Åtskilliga invändningar kunna utan tvivel göras mot antagandet av ett relativt tunt leptittäcke — bl. a. borde i så fall urgranitmagman flerstädes ha nått jordytan och gjutits ut som diskordanta lavaströmmar över leptitformationen, vilket ingenstädes konstaterats, trots de ifrågavarande bergartsgruppernas stora utbredning. Likafullt synes man dock knappast numera berättigad att utgå ifrån det stora intrusionsdjupet (minst 3—4 km leptitformation över granitbatoliterna) såsom ett bevisat faktum. Det synes emellertid å andra sidan icke därmed klarlagt, att icke djupet likväl verkligen varit sådant att det, såsom förf. förut antagit, utgjort en nödvändig förutsättning för ifrågavarande art av metasomatos.

Slutligen kan även det dynamiska trycket vid veckningen ha spelat in, eftersom malmbildningen ägt rum just under veckningsperioden, vilket i regel ej varit fallet där sericitisering möter i stället för Mg-Fe-metasomatos. Det är emellertid anmärkningsvärt, att den sistnämnda ej heller är känd från vår kaledoniska fjällkedja, från Alperna eller Sierra Nevada, ehuru dessa bergskedjors graniter visa betydande överensstämmelser med urgraniterna icke blott i geologiskt-tektoniskt hänseende utan också, såsom nyligen framhållits av Sundius,[4] i kemiskt. Däremot har från Japan beskrivits[5] ett område med sannolikt just ifrågavarande art av metasomatos, på vilket Eskola[6] fäst uppmärksamheten. I paläozoiska skiffrar hava där omkring ett granodioritmassiv på kontaktpneumatolytisk väg nybildats bl. a. svavelkis, kopparkis, andalusit och cordierit. Tyvärr äro de geologiska förhållandena ytterst knapphändigt skildrade. Den omständigheten, att den omvandlade bergarten är en sedimentär skiffer, försvårar också bedömandet av arten och omfattningen av substanstillförseln. Det är emellertid påtagligt, att exempelvis $Al_2O_3$ transporterats åtminstone inom skiffrarna. De geologiska förutsättningarna synas hava varit i viss mån likartade med de under urgraniternas intrusionsperiod rådande.

Som synes, är det ännu ej möjligt att bestämt utpeka de omständigheter, som utgjort förutsättningarna för bildningen av bl. a. Källfalls- och Myrbackstypens malmer. Problemet torde endast till ringa del vara direkt åtkomligt på experimentell väg, och fortsatt forskning måste huvudsakligen bygga på utökning av det geologiska iakttagelsematerial, som varje undersökning av representanter för dessa eller likartade malmtyper bringar i dagen. Det torde bl. a. vara anledning vänta mycket upplysande resultat från de arbeten, som nu pågå inom Skelleftefältet.

[1] W. Lindgren, Metasomatic processes in fissure-veins (Trans., Am. Inst. Min. Eng., Vol. XXIII, och i separatvolymen F. Posepny, The genesis of ore deposits, New York 1902).

[2] Ch. W. Drysdale, Geology and ore deposits of Rossland, British Columbia (Geol. Surv. Canada, Mem. 77. Ottawa 1915).

[3] N. Magnusson, G. F. F. 43:537.
N. Sundius, G. F. F. 43:547.

[4] G. F. F. 43:583.

[5] M. Oyu, On some occurrence of andalusite in Hitachi-mines (Tohoko Univ., Science Rep., Sendai, 2 ser., vol. 1, nr 5, 1914).

[6] Norsk Geol. Tidskrift 1920, s. 103.

*Kvartsrandmalmerna och den kemiska metamorfosen.* När så omfattande metasomatiska förändringar påvisats i leptiterna och tillskrivas en period senare än kvartsrandmalmernas bildning, så frågar man sig, huru de påverkat dessa malmer. Svaret blir då, att flerstädes inom området påträffats fyndigheter, som kunna förmodas vara sedimentära kvartsrandmalmer, mer eller mindre starkt påverkade av samma metasomatos, som omvandlat deras förut leptitiska sidosten till cordieritglimmerskiffer eller dylikt. En dylik malm är den kvartsiga magnetit, som i Nya Bastnäsfältets stoll är blottad på blodstenens nordvästra sida. Denna malm för bl. a. antofyllit, men är samtidigt blodstenshaltig. Samma tolkning torde gälla den kvartsrandiga magnetiten överhuvud inom Nya Bastnäsfältet, ävensom i fortsättningen vid Bastnäs Källgruva och Storgruvefältet (jfr detaljbeskrivningen). Även Östra Älgtorpsgruvan synes tillhöra samma typ. Däremot erbjuda de antofyllitförande och relativt kisiga malmerna i Västra Älgtorpsgruvan och Klockgruvan ett svårare problem. Den möjligheten är dock icke utesluten, att även dessa fyndigheter äro metamorfoserade kvartsrandmalmer, ehuru substanstillförseln där varit starkare och resulterat i rikligare bildning av antofyllit och kis. De visa nämligen en för Källfallstypen i övrigt främmande kvartsrandning, och sakna i stället flera av dess karaktäristiska drag. Att annars metamorfosen inskränkt sig till en reduktion av järnglansen till magnetit beror givetvis på den kemiskt resistenta karaktären hos de uteslutande av oxidiska järnmineral och kvarts sammansatta malmkropparna. Anmärkningsvärt är emellertid, att även inne i glimmerskifferområdena kunna uppträda kvartsrandmalmer åtföljda av föga eller ej alls kemiskt påverkade leptiter. Exempel härpå lämnar framförallt Gräsbergsgruppen. Liksom vid övriga fyndigheter av Haraldsjötyp kompliceras frågan emellertid här därav, att just den malmförande bergarten är en plagioklasleptit, som synes i mindre grad än omgivande kalileptiter påverkas av metasomatosen. Stora Stripa visar dock, att även kalileptit kan uppträda på liknande sätt. I detta fall kunna bergarternas inbördes förhållanden onekligen bäst tolkas så, att metasomatosen i viss mån fortskridit i sidled, så att malmen kunnat skydda närmast intill liggande leptit från omvandling. Till samma period i kvartsrandmalmernas historia torde även få förläggas den ställvis vid densamma förekommande grönskarnbildningen i leptit (jfr ovan).

*Slutord.* Vid detta försök att rekonstruera de viktigaste omständigheterna vid uppkomsten av Riddarhyttefältens malmer har hänsyn endast i vissa avseenden tagits till förhållandena i den mellansvenska malmförande formationen utanför undersökningsområdet. Så t. ex. har den mycket omdebatterade frågan om sambandet mellan skarnmalmer och natronleptit helt och hållet förbigåtts, av det skäl att något dylikt samband ej alls föreligger inom Riddarhyttefälten. I förbigående kan dock påpekas, att förf. icke kunnat finna, det några avgörande bevis ännu presterats för att skarnmalmbildningen i de områden, där natronleptiter dominera, skulle tillhöra ett äldre skede i urbergets geologiska historia än fallet befunnits vara vid Riddarhyttan. Med hänsyn till att skarnmalmerna representera en så vanlig och under rätt skiftande geologiska förutsättningar återkommande typ som kontaktfyndigheterna, torde det likväl icke få anses uteslutet att de kunna tillhöra flera något skilda epoker.[1])

Om det är riktigt, att ett jämförelsevis nära samband förefinnes mellan leptitformationens vulkaniska komplex och de i densamma intruderade urgraniterna, så stå också de båda malmbildningsepokerna i motsvarande samband med varandra. Skarnmalmerna äro dock de enda av här behandlade malmtyper, som kunna tänkas uppträda inom båda epokerna, då sedimentära malmer naturligen icke kunna stå i samband med urgranitintrusionerna, och Källfalls- och Myrbackstyperna av här anförda skäl icke kunna tillhöra leptitformationens bildningstid. Som bevis för en skarnmalmbildning i samband med leptiterna måste dock krävas påvisandet av en till dessa säkert hänförbar intrusivbergart i fyndighetens närhet, ty den här anförda förklaringen för det stora avståndet mellan moderbergarten och malmerna kan icke åberopas ifråga om processer i jordskorpans ytligaste delar.

[1]) Även må erinras därom, att en del kalkmalmer samt vissa, dock ej fullt »typiska» skarnmalmer torde vara sedimentära bildningar och sålunda genetiskt tillhöra leptitformationen.

# Återblick på malmtillgångarna

Sedan länge har det hos oss varit brukligt att som uttryck för en malmfyndighets storlek angiva malmarean, d. v. s. storleken av en horisontalsektion genom fyndigheten. Detta bruk, som givetvis lämpar sig endast för områden med någorlunda likformiga stupningsförhållanden (hos oss i allmänhet branta), har den förmånen, att det endast räknar med en storhet, som ofta redan på ett tidigt stadium av undersökningsarbetena kan fastställas med relativt stor noggrannhet. Malmens djupgående däremot, som man måste känna för att kunna angiva den totala malmkvantiteten i fyndigheten, blir sällan definitivt känt förrän redan största delen är uttagen.

Varje beräkning av malmarea och djupgående under den djupaste genom undersökningsorter el. dyl. blottade nivån måste baseras på en undersökning av fyndighetens geologi, varjämte ej minst erfarenheter från likartade förekomster komma till användning. Även vid den mest regelbundna fyndighet föreligger dock alltid ett visst osäkerhetsmoment, vilket, eftersom en överskattning av malmtillgångarna oftast innebär den större faran, lätt nog kan i stället medföra en alltför långt gående försiktighet. Förhållandena äro emellertid väsentligt olika, om det gäller att taxera malmtillgångarna inom en enstaka gruva eller inom ett större område. I det senare fallet kan det sannolika medeldjupet givetvis sättas avsevärt högre än det mått, man kan våga antaga i det förra, eftersom sannolikheten för att rent lokalt uppträdande ringa djupgåenden skola spela in blir alltmera reducerad, ju flera fyndigheter beräkningen omfattar.

Malmfyndigheterna vid Riddarhyttan kunna med avseende på möjligheterna för ett tillgodogörande lämpligen indelas i fyra grupper. Den första omfattar sådana fyndigheter, som redan äro under brytning eller sådana av jämförlig karaktär, vilka kunna angripas utan att större nyanordningar för transport o. dyl. krävas. Till den andra gruppen föras en del föga anlitade malmreserver, belägna på större avstånd från nuvarande centra, och till den tredje spridda smärre fält med små malmtillgångar, eller vilkas möjligheter att betala särskilda anläggningar kan dragas i tvivelsmål. Den fjärde gruppen slutligen är en framtida reserv av icke för närvarande brytbara fyndigheter.

Nedan gives en översikt av huru förf. tänker sig de olika gruvorna och gruvfälten böra fördelas på de olika grupperna. Endast i den första medtagas malmareorna. De angivna värdena äro något avrundade från de siffror, som förut upptagits i detaljbeskrivningarna, till vilka hänvisas för närmare data beträffande både dessa och de senare grupperna. I denna grupp har även en uppdelning gjorts på de olika geologiska malmtyperna.

*Grupp A.* Fyndigheter under brytning eller relativt lätt åtkomliga.

1) Källfallstypen:

| | |
|---|---|
| Källfallsgruvan[1] | 6,500 m² |
| Sjögruvan | 250 » |
| Persgruvan (lägsta nivån) | 1,400 » |
| Lerklockan | 700 » |
| | S:a 8,850 m² |

[1]) Såsom å s. 85 framhållits, är det möjligt att fyndighetens totala malmarea ej obetydligt överstiger den här angivna siffran.

2) Myrbackstypen:

| | |
|---|---|
| Pellegruvan | c:a 1,000 m² |
| Ej undersökta delar i Pellegruvans streck | ? » |
| Myrbacksfältet, västra delen | 3,900 » |
| » östra » [1] | ? » |
| | S:a > 4,900 m² |

3) Höjdgruvetypen:

| | |
|---|---|
| Höjdgruvefältet | 2,000 m² |
| Herrgruvestrecket | 1,000 » |
| Stålklockan och Nybergsgruvan[2] | 1,000 » |
| Stora Kvickstensgruvan (m. m. skarnmalm i Nya Bastnäsfältet)[3] | 1,000 » |
| | S:a 5,000 m² |

4) Korpgruve- och Blåkullatyperna:

| | |
|---|---|
| Stora Stripa och Korpgruvan | 700 m² |
| Gruvor inom Nya Bastnäsfältet[3] | 2,000 » |
| | S:a 2,700 m² |

5) Rödgruvetypen:[1]

| | |
|---|---|
| Rödgruvefältet | 2,400 m² |

*Grupp B.* Föga anlitade reserver, belägna på större avstånd från nuvarande centra:
1) Gräsbergsstrecket, 2) Skärsjögruvornas streck, 3) Skilåfältet, 4) Högfors.[4]

*Grupp C.* Fält med endast smärre malmtillgångar, och sådana vilkas möjligheter att betala särskilda nyanläggningar äro tvivelaktiga:
1) Korphyttefältet (jfr nedan), 2) Gamla Bastnäsfältet (d:o), 3) Älgtorpsfältet, 4) Klockfältet (utom ovan anförda undantag och den kvartsrandiga blodstenen), 5) Sofiafältet, 6) zonen Passbo-Svarttjärn-Västra Björnbäcksgruvan.

*Grupp D.* Större tillgångar av icke nu brytvärda malmkvaliteter: Blåkullatypen inom Korphyttefältet, Gamla Bastnäsfältet och Klockfältet samt hela Blåkullafältet.

Mot denna uppdelning kunna givetvis flera invändningar göras (bl. a. kanske Korphyttefältet delvis borde föras till grupp B), men den torde i varje fall giva en tämligen god bild av den relativa betydelsen hos de olika gruvorna och malmfälten inom området.

För grupp A blir den beräknade malmarean sammanlagt minst 23,850 m². Härtill äro emellertid att lägga areorna inom de ännu ej närmare undersökta partierna av Hans Urbanssonsfältet (södra delen) och Myrbacksfältets östra del, vilka sannolikt tillsammans betydligt överstiga siffran 3,000 m². Då därjämte de anförda siffrorna äro försiktigt beräknade, är det tydligt, att sammanlagda malmarean för denna grupp — omfattande alla de fyndigheter, som för närvarande äro att räkna med — säkert uppgår till minst 25,000 m², och sannolikt till omkring 30,000 m². Härav kommer omkring 33 % på Källfallstypen, 15 à 20 % på Höjdgruvetypen, c:a 30 % på Myrbackstypen och återstående (17 à 22 %) på Blåkulle-, Korpgruve- och Rödgruvetyperna tillsammans.

För en beräkning av den i en fyndighet förefintliga malmkvantiteten är det givetvis icke nog med att känna dess area i en viss sektion. Man måste också ha ett uttryck för dess djupgående, exempelvis i form av det djup, intill vilket en viss area kan beräknas. Vidare måste man, för att av det så erhållna rymdmåttet få fram

[1] Icke tillredd för brytning, men gott läge.
[2] Nybergsgruvan icke tillredd för brytning.
[3] Tillredningsarbeten pågå inom fältet.
[4] Högforsgruvorna äro på grund av sitt läge icke medtagna i den geologiska beskrivningen.

vikten på den beräknade bergkvantiteten, även känna fyndighetens genomsnittliga specifika vikt. Slutligen kräves ett uttryck för fyndighetens frihet från sådana gråbergspartier, som måste inräknas i malmarean, vilket angives med malmprocenten, d. v. s. procent malm i det »inom fyndigheten» brutna berget.

Möjligheten att uppskatta djupgåendet ligger skäligen olika vid olika malmtyper och fyndigheter. Vad specifika vikten och malmprocenten vid Riddarhyttefälten beträffar, så äro dessa karaktärer skäligen svåra att nu fastställa för så stora kvantiteter, som det här är fråga om. Det är nämligen endast under ett relativt litet antal år, som brytning pågått efter de nu tillämpade principerna med avseende på uppdelning i styckemalm och anrikningsgods, lägsta tillåtna metallhalt i det sistnämnda, m. m. I somliga fyndigheter har planmässig brytning ännu ej påbörjats. Därjämte har denna tid i flera avseenden utmärkts av abnorma tekniskt-ekonomiska förhållanden. De siffror, som här anföras för specifik vikt och malmprocent, äro sålunda icke baserade på några omfattande omräkningar av brytningsresultaten, utan äro approximativa uppskattningar. För att det därvid ingående subjektiva elementet ej skulle få leda till överskattningar, har liksom vid övriga uppskattningar av ej fullt säkra värden siffrorna icke tilltagits högre än som kunde anses fullt säkert. Givet är, att det sätt, på vilket malmareorna beräknats (med uteslutande av även åtskilliga obetydliga gråbergspartier), resulterar i något högre malmprocentsiffror än vid en så att säga mera generös uppskattning av malmarean.

Inom Källfallstypen faller den allra största delen av malmarean på en enda malmkropp, Källfallsgruvans huvudmalm. Såsom förut framhållits i detaljbeskrivningen, hava undersöknings- och tillredningsarbeten å 140 m avvägn. ännu ej fortskridit så långt, att det är möjligt att definitivt avgöra, huruvida malmarean där är approximativt densamma som på 100 m avvägn., eller om den, såsom ännu så länge synes sannolikare, är något mindre. Ett försiktigt uttryck för vad man för närvarande kan anse sannolikt om malmtillgångarna i denna gruva torde vara den siffra, som erhålles på följande sätt. Malmen antages fortsätta till 300 m avvägn., med en genomsnittlig malmarea om 6,500 m². Den mindre kvantitet malm, som uttagits under 100 m avvägn., anses kompenserad av kvarstående malm å högre nivåer. Produkten av area (*a*), djup (*d*), specifik vikt (*v*) och malmprocent (*p*) antages till $advp = 6{,}500 \times 200 \times 3.8 \times 0.90 = 4{,}446{,}000$ ton malm, varav beräknas 25 % styckemalm med c:a 1,1 miljon ton och c:a 3.3 miljon ton anrikningsmalm, motsvarande omkring 1,800,000 ton slig.

För Persgruvan har förste byråingenjör H. Carlborg meddelat en av honom såsom gruvföreståndare uppgjord beräkning över den malmkvantitet, som kvarstår över 143 m avvägn., vilken han uppskattar till c:a 320,000 ton. På grund av fyndighetens mycket oregelbundna karaktär måste varje uppskattning av malmkvantiteten under nämnda nivå, där arean är 1,400 m², bliva särdeles osäker. Om man sätter produkten $advp = 1{,}400 \times 50 \times 3.8 \times 0.80$, skulle under denna nivå kunna påräknas 212,800 ton malm. Totalsumman av malm i Persgruvan torde sålunda uppgå åtminstone till omkring 520,000 ton, varav beräknas en styckemalm- och sligkvantitet om c:a 400,000 ton.

I Lerklockan kan man räkna med 700 m² malmarea. Då malmen över 120 m avvägn. är till största delen uttagen, beräknas fyndigheten börja vid denna nivå. Enligt beräkningen $advp = 700 \times 80 \times 3.5 \times 0.80$ finnas 156,800 ton malm, vilket torde motsvara omkring 90,000 ton styckemalm och slig.

För Sjögruvan kan ingen beräkning genomföras.

Sammanlagt skulle sålunda med säkerhet kunna påräknas c:a 3,390,000 ton styckemalm och slig från de tillredda fyndigheterna av Källfallstypen.

Beträffande Myrbackstypen är att märka, att de senaste 10—20 årens tekniska förändringar medfört en särdeles viktig omvärdering. I och med det, att numera alla de inom denna malmtyp representerade blandningarna av järnmalm och kiser kunna tillgodogöras, är man nämligen befriad från alla de olägenheter, som sammanhängde därmed, att endast å ena sidan relativt kisfri järnmalm och å den andra god kopparmalm kunde brukas. Då därjämte den största hithörande malmtillgången, Myrbacksfältet, har en mycket regelbunden byggnad, är man berättigad att räkna med ett stort genomsnittligt djupgående hos denna malmtyp. Att även malmpartier av speciell karaktär visa en betydande uthållighet mot djupet, framgår av Östergruvans kopparmalm, som följts till 288 m djup, där den dock uppgives nästan ha upphört. Med hänsyn till, att rätt betydande delar av de ifrågavarande fyndigheterna redan uttagits, torde man emellertid icke böra räkna med större medeldjup än 200 m under dagen eller, där brytning pågått, under de äldre gruvrummen. Man erhåller då $advp = (4{,}900 + 3{,}000) \times 200 \times 3.5 \times 0.80 = 4{,}424{,}000$, eller i runt tal 4.4 milj. ton malm, motsvarande c:a 2,400,000 ton slig (inkl. något styckemalm). Härtill komma vissa kvantiteter kopparkis- och svavelkisslig.

För Höjdgruvetypen torde man såsom genomsnittligt djupgående kunna sätta minst 150 m. Stålklockan och Nybergsgruvan böra dock lämpligen utelämnas, den förra såsom skäligen fattig, den senare såsom alltför litet känd. Produkten *advp* = 4,000×150×3.5×0.80 ger 1,680,000 eller i runt tal 1.7 milj. ton malm, motsvarande c:a 950,000 ton slig och styckemalm.

För Stora Stripa och Korpgruvan torde man knappast kunna oförminskade vidhålla siffrorna från 1907 års beräkning,[1] reducerade blott med senare brytning. Vid denna beräkning, som resulterade i 454,000 ton styckemalm och 115,000 ton anrikningsmalm,[2] sattes malmarean till 1,100 m² och utsträcktes beräkningen till minst[3] 188 m avvägn. Såsom anförts ovan i detaljbeskrivningen, kan emellertid malmarean inom de icke utbrutna delarna av fyndigheten icke säkert sättas högre än till c:a 700 m², och tektoniken manar till stor försiktighet vid extrapolation av djupgåendet utöver det direkt iakttagna. Med hänsyn till de i gruvornas övre delar kvarstående malmpartierna synes man dock kunna räkna med ett genomsnittligt djupgående om minst 100 m under de äldre rummen. Produkten *advp* sättes då till 700×100×3.5×0.80 = 196,000 ton. Härav torde en del vara styckemalm. Härtill komma Lilla Stripas icke närmare kända tillgångar, som troligen äro mindre.

Nya Bastnäsfältets kvartsrandmalmer representera otvivelaktigt en betydande malmtillgång, då malmarean är minst 2,000 m², sannolikt vida mera, och malmernas regelbundna form antyder, att djupgåendet är stort. Under förutsättning, att detta begränsas till 300 m under förut brutna rum, blir den sannolika minimitillgången 2,000×300×3.2×0.80 = 1,536,000 eller c:a 1.5 milj. ton malm. En mindre del därav torde bliva styckemalm. Sligutvinningen ur anrikningsmalmen kan ej beräknas, men blir givetvis sämre än i andra fyndigheter i trakten med samma järnhalt, eftersom järnet här huvudsakligen föreligger såsom järnglans.

För det föga kända Rödgruvefältet torde ingen siffra böra anföras.

Det må än en gång uttryckligen framhållas, att de här upptagna siffrorna för malmkvantiteterna äro minimisiffror, vid vilkas beräknande endast upptagits belopp, som kunnat anses fullt säkra. Siffrorna visa i varje fall, att inom de nu tillredda eller åtminstone fördelaktigt belägna gruvorna finnas malmtillgångar, tillräckliga för att för åtskilliga årtionden framåt säkerställa en brytning av den omfattning, för vilken nuvarande anordningar äro beräknade. Inom den närmaste framtiden torde de pågående undersöknings- och tillredningsarbetena inom Källfallet, Herrgruvestrecket och Nya Bastnäsfältet komma att lämna ytterligare material för malmtillgångarnas uppskattande.

Till sist är att erinra därom, att avsevärda reserver, delvis i relativt gott läge i förhållande till utfraktsmöjligheterna, icke medtagits i denna beräkning.

[1] F. R. Tegengren, Järnmalmstillgångarna i mellersta och södra Sverige (S. G. U., ser. Ca, nr 8).

[2] Även Lilla Stripa angives vara medtagen, men ingen av sifferuppgifterna på malmarea etc. synes hänföra sig till denna gruva.

[3] Uppgiften ifråga är icke fullt tydlig, då det icke framgår, från vilken nivå nedåt de 188 m räknats.

HARALD CARLBORG

# HISTORIK

# Bergsbruket i Skinnskattebergs bergslag från äldsta tider till och med Gustav Vasas regering

Vid den tidpunkt — senare hälften av 1300-talet — från vilken de äldsta till våra dagar bevarade underrättelserna om bergsbruket i Skinnskatteberg härröra, tyckes denna näring här redan nått en viss grad av utveckling.

Skinnskatteberg omnämnes första gången år 1366[1] och hade till en början jämte åtskilliga andra »berg» samma lag som Norberg.[2] Bergsmännen på Skinseckiaberg erhöllo av drottning Margareta privilegier, å vilka de år 1420 hos konung Erik av Pommern ansökte om stadsfästelse.[3]

Angående förhållandena inom denna bergslag under medeltiden erhållas några upplysningar ur en den 20 januari 1440 av riksföreståndaren Karl Knutsson utfärdad påminnelse till bergsmännen på Norberg och Skinseckiaberg av följande innehåll.[4]

»Käre vänner, gör jag eder veterligt, att vördig fader biskop Olof i Västerås var när mig och berättade och klagade, att han ej måtte njuta kyrkans frihet och privilegier, både av för:da Norberg och Skinsæckaberg så att . . . . . uppå förenämnda Skinsæchiaberg de hyttor som å biskopens enskilda egendom byggda äro läggas ock i skatt av bergsmännen dem till lisa och biskopen till stor skada, så att han ej må dem njuta i kyrkans frihet som andra riddare och frälset njuta deras hyttor dersammastädes som är herr Swarthe Jeniss, Gregers Magnuson och Erik Jenisson och andra flera av frälset som deras hyttor frie och frälse hava av all skatt i vilket för:da biskopen och kyrkan stor skada taga.»

Av detta aktstycke framgår, att vid denna tid såväl adelsmän och biskopen som bergsmän voro intresserade i bergsbruket härstädes.

Den 6 oktober 1440 utfärdade rådet ett brev[5] till invånarna i Västerås biskopsdöme, särdeles bergsmännen på Norberg och Skinnskatteberg, innehållande bekräftelse på denna Karl Knutssons påminnelse. Det enda gamla frälse, som funnits inom socknen, är Skärvikens hemman och den enda detaljupplysning från medeltiden om järnhanteringen i Skinnskatteberg, som blivit bevarad, är ett brev[6] den 24 mars 1458, vari Kædel. Karlsson, Johan Karlsson riddare och Eric Karlsson bl. a. intyga att deras moder till dem upplåtit »Skærwikahytta på Skinsæckiaberg». Själva namnet Riddarhyttan tyder ju dock på att någon frälseman en gång ägt densamma. Över hälften av socknens hemman voro vid nyare tidens början tillhöriga biskopsbordet i Västerås, av vars 61 landbor inom stiftet 18 st. funnos härstädes. Den numera försvunna Munkhyttans namn syftar kanske på denna klerikala äganderätt. Enligt tradition skall bergsbruket vid Riddarhyttan hava drivits av klerker under reformationstiden[7] och vid dessas bortdrivande blivit ödelagt, vilken sägen i någon mån bestyrkes därav, att Riddarhyttetorpet på 1500-talet räknas bland kyrkohemman.

Troligen ända till medeltidens slut hade Skinnskatteberg samma lag som Norberg, såsom framgår av rådets ovannämnda skrivelse år 1440, vari det heter: »alle de som bygga och bo på Norberg och Skinnsäckeberg och

[1] Styffe, C. G.: Bidrag till Skandinaviens historia, I, s. 115.
[2] Hildebrand, H: Sveriges medeltid, s. 720.
[3] Tillsammans med bergsmännen vid Noreberg, Bitsberg, Wikaberg, Sölfwerberg och Tuhnaberg. Bergsordningarna I, s. 15
[4] Diplomatarium Dalekarlicum, 1, s. 88 (moderniserad stavning).
[5] Diplomatarium Dalekarlicum, 1, s 90.
[6] Riksarkivets pergamentbrev 1458—60.
[7] Kgl. Vetenskapsakademiens handlingar, Torbern Bergmans åminnelsetal över Georg Brandt 1769.

alle andre bergsmän som ligga under Norbergs lag.» År 1526 omnämnes emellertid Skinnskatteberg som självständig bergslag[1] och vid riksdagen i Västerås 1527 hade bergsmännen på Skinnskatteberg sin egen representant.[2]

Under hela medeltiden och intill mitten av 1500-talet har bergsbruk bedrivits inom denna bergslag troligen endast i form av järnhantering. Överallt i de gamla handlingarna rörande orten talas endast om järn. Några exempel härpå må anföras:

I Raven von Barnekows räkning till Albrekt av Mecklenburg för 1366—67 upptages Skynzekkeberge med en skatt av 3½ fat järn.[3] Genom Gustav Vasas brev den 20 oktober 1540 ålades Skinnskattebergs liksom även Noraskogs och Lindesbergs bergsmän att erlägga skatten i form av gott tackjärn, i stället för det illa tillverkade och dåliga osmundjärnet, enligt den beräkning, att för 100 osmund skulle givas 8 pund tackjärn. Denna föreskrift visar att tackjärnstillverkningen redan nu vunnit insteg, och att densamma uppmuntrades på den direkta framställningsprocessens bekostnad. Biskop Peder Månsson nämner redan i sin bergsbok (troligen författad i början av 1500-talet) Skinnsäckeberg bland de orter, där ypperligt järn framställdes,[4] och av sammanhanget framgår att det var tackjärn som erhölls. År 1543 heter det i en skrivelse: »Helse eder wåre wänner och gode grannar som byggie och boo på Noraskoga, Lindisberg, Skinseckieberg, Läkeberg och flere the jernberg vdj Åkerbohärade och Närike.[5]

Det kan knappast råda något tvivel om, från vilka av Skinnskattebergs fyndigheter denna järnhantering huvudsakligen hämtade sitt malmbehov. På den tid, då kompassen ej var allmänt känd, ännu mindre använd i malmletningens tjänst, var man uppenbarligen hänvisad till sådana fyndigheter, som lågo blottade i dagen. Dylika finnas ingenstädes inom Skinnskattebergs socken i större utsträckning än i Riddarhytte malmfält. Dock torde även Kullgruvorna vid Darsbo, som voro synnerligen lätta att bryta och hålla läns samt belägna i en mera uppodlad och lättare tillgänglig trakt, hava lämnat en avsevärd del av malmbehovet. Efter nuvarande måttstock äro de av föga betydelse. Av 1551 års skattelängd, den äldsta fullständiga som ännu finnes i behåll, framgår även, att många gamla bergsmanshemman och hyttor — här upptagas bl. a.: Gokärra, Högfors, Kärrgeten, Emthyttan, Kyrkebyhyttan, Korphyttan, Skilån, Lindeshyttan, Lerkulan, Uggelfors, Skärviken och Glyfsån — lågo grupperade omkring Riddarhyttan. Ett annat men mindre centrum fanns omkring Kullbergets och Främshyttebergets gruvor.

Följande uppgifter, som kunna anses styrka Riddarhyttebergsbrukets medeltida ålder, må ytterligare anföras. Grau skriver på 1750-talet:[6] »Men det är besynnerligen märkwärdigt, at straxt wid strömmen, som faller ur nedra Skärsjön till Skärwiken här i neigden omkring Grufworna, finnas teckn efter en gammal smältugn, i hwilkens öfwerlefwor sedermera är upwäxt en tjock fura hwilken längst för detta blifwit afhuggen; men stubben, som af samma träd nu står qwar, wisar at trädet wäl haft 300 års ålder.» Enligt Graus uppgifter skulle alltså denna smältugn förskriva sig åtminstone från början av 1400-talet. Antagligen har härstädes befunnit sig den s. k. Munkhyttan, vars namn nämnes på åtskilliga ställen i äldre skrifter.

I 1737 års bergmästarrelation heter det beträffande Riddarhyttan, »att på den tracten, der desse grufwor ligga, i många hundrade år arbete warit giort, det synes mycket troligt; så i anseende till det stora antal af grufwor, som der finnes, samt de widlöftiga gråbergswarpen som i synnerhet, att berörde warp med en tämelig myckenhet matjord eller swartmylla äro öfwertäckte, hwaruppå icke allenast nu för tiden stora trän finnas stående; utan ock förruttnade stubbar efter fullkomliga furor, hwilka för många år sedan borthugne och nedfälte blifwit.»

Ovanstående torde tillfyllest ådagalägga att bergsbruk i ganska betydande omfattning idkades vid Riddarhyttan redan under medeltiden. Att denna hantering blomstrade till framemot mitten av 1500-talet framgår tydligt av den omständigheten, att Skinnsäckeberg räknades till järnbergen och att alla hemman därstädes lågo under järnstadga, d. v. s. erlade sina utskylder i form av järn.

[1] Gustav I:s registratur, 1526, s. 232.
[2] Gustav I:s registratur, 1527, s. 240.
[3] Styffe C. G. Bidrag till Skandinaviens historia, I, s. 115.
[4] Peder Månssons skrifter på svenska, utg. av Robert Geete, s. 633.
[5] Gustav I:s registratur 1543, s. 625.
[6] Grau: Beskrifning öfver Westmanland, uppl. 1904, s. 398.

Vid sistnämnda tidpunkt tyckes emellertid till följd av överproduktion på järnmarknaden ha inträtt en situation, som gav Gustav Vasa anledning till ett kraftigt ingripande för järntillverkningens begränsande och bergsbrukets ledande in på andra banor. Förhållandena skildrar han i ett öppet brev till menige man i Åkerbo härad[1] den 29 november 1551.[2] »Oss tvijler inthet, dannemän, att eder drager ju till mijnness, hvadt vij nådeligen eder för menige rijksens beste skuldh haffve latijdt förstå um thenn jernbruckning, som allestädz udi bergzlagen hertill så öffverflödige bruckadt varidt haffver, så att utåff vårtt jern äre nu alle siöstäderne i Tyslandh så upfylte, thet sådane malm ther nu aldelis föracktedt bliffver, therutaff menige bergzmän och köpmen, som theres handell medt jern bedriffve pläge, ingen ringe skade haffve förnummedt och bekommett.»

För avhjälpande av dessa missförhållanden och minskande av järnproduktionen sökte han flerstädes, varhelst anledning yppade sig, igångsätta kopparverk, för att såmedelst tvinga en del av järngruvornas och hyttornas brukare över till annan verksamhet. Härom skriver han själv i fortsättningen av samma brev:

»Och opå thet att vij sådane skade ännu förminske motthe, haffve vij genom flitigt betenckende söckttt och upptenckt andre uthväger medt samme jernbergzbruckning och för menige rijksens beste skuldh nu för gott anseedt och samtyckt, att man skall beflithe sich att bruke kuperbergh allestedz, ther som rådh opå färde vare kan till kuperbruckning, som är vedh Lindesbergh och flerestedz udi bergzlagen, ther kuperbergh uppfinnes kunne.» Och där bergsmännen själva ej ha råd att ikläda sig kostnaderna för sådana försöks upptagande, anbefaller konungen, att andra rikets inbyggare skola bidraga »effter som hvar haffver rådh och empnen till».

Denna Gustav Vasas politik, uttalad av honom vid flera tillfällen, hade till följd upptagandet av åtskilliga kopparförsök, av vilka de flesta torde ha drivits på konungens direkta befallning och för hans egen räkning. År 1551 igångsattes brytning vid den ovannämnda nyupptäckta kopparfyndigheten vid Lindesberg, till vilken sändes bl. a. manskap från Värmland och Skinnskatteberg. I slutet av samma år eller början av det påföljande hade konungen uppmärksammat förekomsten av koppar även i Skinnskatteberg, men om det härvidlag rör sig om någon malmförekomst vid Riddarhyttan är osäkert. Att döma av det så vitt man vet negativa resultatet av försöksdriften torde det hava varit Svavelbergets vid Kärrbo magnetkisfyndighet som upptogs. Den 8 maj 1552 befallde konungen Jören Jönsson »att han förskaffer K. M:t udi Kopparbergxlagen en som gott förstond hade upå kupperbrukning, latendes honum seden oförsumeligen komme til Skinsäckeberg, ther Hans K. M:t achter lathe haffve en kupperbrukning».[3] En order från konungen till Nils Tulesson tyckes häntyda på att kopparsmältningen redan den 22 maj var i full gång. Den lyder nämligen: »Förskrift för Niels Pedersson udi Vargårdeby och Mårthen Olsson i Dagalössa[4] till Niels Tulsson, att han lather them bekomme theris lön för thet the haffve smeltedt opå Skinsäckebergh etc.»[5] Förklaringen till att dessa smältare lämnade det nya gruvförsöket finner man i ett konungens brev till Erich Michelsson, »att han giffver thesse smeltere — — förloff att ramme sitt beste, efter the haffve hustrur, och att han förskaffer andre ogifte uti theris stadh igen etc».[5] De måste tydligen hem till Dalarna för att sköta om sin jord, nu när vårbruket stundade. Granskar man Nils Tulessons räkenskaper för år 1552 finner man också mycket riktigt att han har »giffvid 2 Kopar smeltare oppå Skinseckeberg oppå theres Arbethe — penninger 5 marcḥ». 5 mark var på den tiden den kontanta halvårslönen för en smeddräng, vadan de tydligen varit i arbete endast en kortare tid.

Att försöksdriften ej skedde i alltför liten skala, framgår dock av följande sammanställning ur fogderäkenskaperna av matvaror m. m. som »är Leffuererath till Skinseckebergz Kopar bruckning» under hösten år 1552, således efter det att ovannämnda smältare dragit sin kos:[6]

| | | | |
|---|---|---|---|
| Råg | 6 spänn | Smör | 6 pund |
| Rågmjöl, oskrätt | 2½ pund | Fläsk | 3 skeppund |
| Malt | 6½ » | Arbetshästar | 3 st. |
| Gryn | 6 » | Oxar (för slakt) | 2 » |
| Havre | 3 » 6 spänn | Kor | 2 » |

[1] Fogden över detta härad gjorde då räkenskap även för Skinnskatteberg m. fl. bergslager.
[2] Gustav I:s registratur 1551, s. 407.
[3] Gustav I:s registratur 1552, s. 266.
[4] Antagligen Varggårdens och Daglösens byar vid Stora Kopparberget.
[5] Gustav I:s registaratur, 1552, s. 277 ff.
[6] Kammararkivet, Västmanlands handl., 1552, no. 7.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Får | 2 st. | Strömming | 1 tunna |
| Lamm | 4 » | Ister | 3 pund |
| Humle | 11½ pund | Hö | 3 sommarlass |
| Grovt salt | 1 tunna | Långhalm | 120 kärvar |
| Matfisk | 1½ skeppund | | |

Någon utvunnen koppar redovisas dock icke härifrån.

Den 15 november samma år förordnade konungen, att då bergsbruket vid Hada[1] och Stigzboda »löner inthed mödan eller umkåstningen igen, uthan är oss mhere till skada änn till gagn», skulle detsamma nedläggas och folk och redskap föras till Skinnskatteberg, Gamla Silverberg, Bispberg »och flerestedz ther thed mest görs behoff».[2]

Denna åtgärd tyckes emellertid icke varit tillräcklig för att ge arbetena vid Skinnskatteberg behövlig omfattning, och dessutom behövdes mera arbetsfolk samt pengar till dess avlönande. Redan den 4 dec. skriver konungen till Mauritz Olsson Stake angående hjälpskatten i smör från Dalsland, vilken skulle användas till bestridande av kostnaderna för bergsbruket vid Skinnskatteberg. Då brukningen vid Lindesberg ej tyckes hava lönat sig, »äre vij icke tillsinnes att bekåste ther någott meer opå, uthan hafve låtedt att bruke vedh Skinsäckeberg och achte försökie hvad thed dughe vill. Hvarföre är vår villie och befalning, att thu skalt efter thin schrifvelse handle medh the nyssantagne knechter opå Daal att the gifve sig up till för:ne Skinsäckebärg och arbete ther någen tijdh tillgörendes, och kan thu, så snart thu af bönderne smörett bekommer, thed förytre och betale så knechterne medh the penningar thu för samme smör upbärandes varder.»[3]

Även följande året tyckes kopparbruket varit i gång, att döma av en räkenskap av Bencht Schriffuer över »leffuereringh utaff Noraskoga och Lindzbergh pro anno 1553», vari omtalas att till Skinszeckebergh skulle levererats en kopparforma och 2 hyttebälgstättor. Möjligen voro dock dessa föremål avsedda för kronans järnhytta i orten. Tyvärr äro fogderäkenskaperna för de närmaste åren förkomna, varföre arbetenas omfattning ej kan konstateras.

Från och med ovanstående år saknas i riksregistraturet vidare uppgifter rörande detta Gustav Vasas försök, vilken omständighet väl får tolkas så, att kopparverket icke visat sig lönande och därför blivit nedlagt. Man kan säkert konstatera att 1558 ingen kopparsmältning förekom härstädes. Samma förhållande rådde hela århundradet ut och det första decenniet av 1600-talet. Däremot drev kronan under senare delen av 1500-talet både järnhytta med gjuteri samt stångjärnshammare i Skinnskatteberg. I de delvis mycket fullständiga räkenskaperna nämnes aldrig någon koppartillverkning.[4]

Av längre ned återgivna urkunder finner man också att Riddarhytte koppargruvor i varje fall i början av 1600-talet redan en lång tid legat öde. En viss brytning — större eller mindre — torde dock alltid hava ägt rum i en och annan järngruva i malmfältet, både av enskilda personer och av kronan, sedan denna i början av 1600-talet övergått till att själv bryta sitt behov av malm.

[1] Hada silvergruva låg söder om Dalälven i Hedesunda socken i Gästrikland.

[2] Gustav I:s registratur, 1552, s. 387.

[3] Gustav I:s registratur, 1552, s. 397.

[4] H. Carlborg: Om järnhanteringen i Skinnskatteberg från mitten av 1500-talet till omkr. 1620, tryckt i: En bergsbok till Carl Sahlin, Sthlm 1921, s. 25 ff.

# Riddarhytte bruks historia

## Bergsbruket vid Riddarhyttan 1610—1649

I början av 1600-talet torde tackjärnstillverkningen i Skinnskattebergs bergslag icke hava överstigit 7 à 800 skeppund (omkr. 150 ton) och någon koppartillverkning förekom som nämnt icke. Den största brytningen i en enda gruva torde hava ägt rum i Kullgruvan, som ligger utom Riddarhyttefältet, men det är bekant att vid kronobruket i Skinnskattebergs by användes malm även från en viss Rögruva, som förmodligen kan identifieras med Rödgruvan vid Riddarhyttan. Övriga av kronan brutna gruvor voro Högforsgruvan samt den s. k. Grömmel- eller Grimmelgruvan.[1] De enskilda hyttor, som befunno sig omkring Riddarhyttan, hämtade givetvis sitt malmbehov därifrån, men den årligen brutna malmkvantiteten var dock utan tvivel mycket obetydlig.

När den unge arvprinsen Gustav Adolf år 1609 bl. a. även fick Skinnskatteberg i förläning, började en kraftig utvecklingsperiod för kronans bergsbruk därstädes. Man gjorde nu återigen ett försök att tillgodogöra kopparmalmerna inom socknen. Under räkenskapsåret 1609, som räckte från midsommar 1609 till samma tid året därpå, användes »till Kåppar Malmbrytning wedh grufvan — Wedh 141½ stafrum», varjämte man iordningsställde åtskilliga gruvredskap. Det bröts under den följande tiden 1,000 lass kopparmalm, vilken kvantitet vintern 1611—12 nedkördes till kronobruket i kyrkbyn. Någon bestämd uppgift om det närmare läget för denna gruva har man icke, men troligen får den sökas i det s. k. Svavelberget vid Kärrbo, där magnet- och svavelkisen är något kopparförande, men endast i obetydlig grad. Att det nu bröts i någon koppargruva vid Riddarhyttan förefaller alldeles uteslutet eftersom en enskild person år 1610 fick tillstånd att där bygga ett järnbruk. Det kan då icke gärna röra sig om någon annan fyndighet än Svavelberget, särskilt som det sedan visade sig att malmen knappast höll någon koppar alls.

För tillgodogörandet av malmen vidtog man anstalter, vilkas omfattning tyder på att man väntade sig mycket av den nyupptagna fyndigheten. Av den i bil. 2 avtryckta »Ordningen till Nye Kåpparbrukitt Uthi Skinscattebärgz Sochnn 1611» framgår, att man anslog 500 stavrum ved till malmbrytningen och 150 stavrum ved samt 1,280 stigar kol till smältningen. Under året uppfördes en kopparhytta vid kronobruket, varest på hösten 1611 gjordes en provsmältning på 314 lass kopparmalm. Om det beror på att man ej förstod att vid smältningsprocessen behandla malmen på rätta sättet, eller denna verkligen var dålig, kan naturligtvis ej nu avgöras, men resultatet av provet blev att endast 6½ pund koppar utvanns.[2] Gustav Adolf hade tydligen med mycket intresse följt kopparförsöken, ty han var själv i Skinnskatteberg år 1611 och hans »bergsöverste» Petter von Benningen övervakade personligen desamma samt medförde prov på kopparen till Nyköping i november samma år.

Resultatet var tydligen mycket litet uppmuntrande. Om lasset, som var »så mycket som en god stark häst kunde draga», räknas i 2.5 skeppund tackjärnsvikt (omkr. 500 kg.), blir kopparutvinningen ur malmen endast 0.03 %. Någon ytterligare kopparsmältning utfördes ej heller i den nya hyttan. Däremot byggde man 1612 en svavelugn, tydligen för att tillgodogöra sig samma malm, men vid anställda prov erhöll man i allt ej mera än 16 pund svavel, och utöver försök kom man sålunda ej heller i denna anläggning.

[1] Kammararkivet, Västmanlands handl. 1611, nr 11, och 1613 nr 8.
[2] Kammararkivet, Västmanlands handl., 1611, nr 11.

Eftersökandet av kopparmalm för kronans räkning fortsattes emellertid. Under »bergletaren» Petter Antonijs ledning arbetade tvenne »Bergzsäller», d. v. s. utländska bergsmän, av vilka den ena hette Bastian Mölman, samt två gruvdrängar i en koppargruva — ovisst vilken — under 3 månaders tid år 1613. Därmed slutade, så vitt känt är, kronans koppargruvdrift i trakten.

År 1614 den 20 december utfärdades emellertid fullmakt för en viss Jakob Urbansson att vara »Öfverste widh Skinskathabärgh» (bilaga 3). Denne hade i riket inkallat en del utländska »bärgwärkere» och anhöll att något bergsbruk måtte bliva honom upplåtet. Med anledning därav överläts på honom och hans »medconsorter» på 4 års tid dels »thett kåpparstrecket, som wid Skinskattebärgh funnidt ähr», dels Orrhyttan jämte vissa malmstreck och ödesgruvor i Lindes bergslag. Samtidigt fick han arrendera Skinnskattebergs hyttegård mot en avgäld av tre fat osmund årligen. Av det följande framgår, att kopparförekomsten ifråga var belägen i det numera s. k. Hans Urbanssons fält vid Riddarhyttan. Arrendet av kronobruket fick en annan form i januari nästa år (bilaga 4) i det att Urbansson kom i åtnjutande av åtskilliga förnödenheter m. m. från kronans förråd, mot det att han årligen levererade 390 skpp. stångjärn.

Jakob Urbansson har tydligen haft en viss bergsteknisk kunskap och kallas ibland rutengängare, d. v. s. malmletare. Det var som nämnt Riddarhytte koppargruvor han nu fick privilegium på, men om han själv upptäckt dem, eller om det var här som Petter Antonij arbetade år 1613, det är icke bekant. År 1616 inköpte han Skilå hemman vid Riddarhyttan av Lars Nilsson i Brandfors, och under vintern 1616—17 var han sysselsatt med stora byggnadsarbeten vid Skilån. Varuti nybyggnaderna bestodo är icke känt, men vid desamma sysselsattes både timmermän och murare, och utan tvivel påbörjades vid denna tid det första kopparsmältverket vid Riddarhyttan.

På Riddarhyttetorpets ägor torde då ej några anläggningar hava funnits. Visserligen hade Thomas Hammarsmed år 1610 erhållit brev på torpstället Riddarhyttan och rätt till uppförande därstädes av både hammarsmedja, och hytta (bil. 1), och en anläggning av sistnämnda slag hade, efter namnet att döma, funnits där tidigare, men åtminstone alltsedan mitten av 1550-talet hade stället varit obebott och endast tidvis använts som »bodewall», d. v. s. fäbodställe, under Skilån eller Lerkulan. Den ovannämnde Thomas är antagligen identisk med den Thomas Hammarsmed, som bodde i Skinnskatteberg och möjligen varit anställd i kronans tjänst. Efter allt att döma har han icke gjort bruk av sina privilegier, ty Riddarhyttan uppgives ännu i 1613 års jordebok vara öde. Eftersom hans privilegiebrev befinner sig i Riddarhytte arkiv är det möjligt, att han överlåtit sina rättigheter på Jakob Urbansson. I själva verket lågo också de koppargruvor, som sedan av denne bearbetades, på Riddarhytte hemmans mark.

Enligt egen uppgift var det Jakob Urbansson ensam, som upptog koppargruvorna vid Skilån eller Riddarhyttan, men han synes ganska snart till kompanjon hava fått sin broder Hans, handlande i Stockholm. I ett till Bergsamtet inlämnat memorial rörande »Malmstrek i Bergslagen»[1] anför Jakob Urbansson om sin verksamhet i Skinnskatteberg: »hafver iag uptagit dher sammastädes 3 koppargrufvor, och dher hyttor uppbygt, såsom mina räckningar skola uthvijsa dher på bekostat till tretusind daler förrän min broder Hans Urbansson kostade dher ett runstycke på. Och hafver opfunnit ännu dher uti Högfors marken ett härligt kopparstreck, som ligger uth med en stoor måssa i villande graanskogen,[2] som ingen människa ännu vitterligit är, mehr veet iag ännu icke i dhen Bergslagen.»

Ledningen av företaget synes småningom helt ha glidit över i Hans Urbanssons händer. I april 1617 hade det Urbanssonska konsortiet fått lämna ifrån sig Skinnskattebergs bruk, som sedan drevs av kronan för egen räkning. Emellertid synes Hans Urbansson hava även efteråt fått ett visst understöd av kronan, ty år 1619 uppgives, att det var han som skulle göra reda för kyrkotionden från Skinnskatteberg. Antagligen hade han av konungen uppmuntrats att göra undersökningar i koppargruvorna. Fr. o. m. 1620 övergav kronan definitivt att driva egen bergverksrörelse i trakten, och Urbansson fick den 31 mars arrendera Skinnskattebergs kronobruk (bilaga 5), vartill hörde även Borns hemman och »kungsgård». Till kopparbrukets understöd erhöll han den 12 september 1620 ett frihetsbrev på detsamma (bilaga 6). Av detta dokument får man veta, att trots de stora kostnader som Hans Urbansson nedlagt, hade han »här till dags ännu för sådan sin bekostnad föga fruckt och fromma förnummit». De erhållna privilegierna voro följande:

[1] Uppsala universitetsbibliotek, handskriftsamlingen, D 1422.

[2] Härmed åsyftas möjligen någon av Bastnäsfältens fyndigheter.

1. 10 års frihet från alla utlagor.
2. Tullfri utförsel av och handel med den tillverkade kopparen under lika lång tid.
3. Nyttjanderätt till torpen Lindshyttan[1] och Riddarhyttan, samt tillstånd att »vid strömmen som där faller» upprätta en kopparhytta.
4. Rättighet att taga arbetsfolk »ehwar han dem finna kan», och löfte om att få behålla dem fria för utskrivning.
5. Rätt till alla de böter som hans folk kunde å ting bliva ådömda.
6. Nyttjanderätt till de i trakten befintliga slagghögarna.

Efter de 10 frihetsårens förlopp skulle bruket utarrenderas till honom eller hans arvingar.

I ovannämnda kontrakt den 31 mars 1620 erhöll Hans Urbansson också arrendet av kronans ränta och uppbörd från Skinnskattebergs härad, d. v. s. socknen av samma namn samt Odensvi och Malma skogsfjärdingar (numera Gunnilbo och Heds socknar). I början av århundradet hade räntepersedlarna i denna trakt i allmänhet förvandlats i dagsverken, järn och förnämligast träkol. Genom detta arrende erhölls sålunda utom tillgång till ett visst antal dagsverken även råvaror för bergshanteringen. Dessutom beviljades Urbansson 140 tunnor spannmål årligen från Ulvesunds (Kungsörs) län, ett säkerligen mycket välkommet privilegium, då produktionen av livsmedel i bergslagerna vid denna tid var obetydlig. I samband med nämnda överenskommelse utnämndes Hans Urbansson den 1 april till kronans befallningsman över de tre socknarna. Detta arrendekontrakt utgick 1626 men förnyades då i oförändrad form på 4 års tid och synes hava fortfarit ännu längre. Vid mitten av 1620-talet arrenderade han räntan av Malma, Odensvi och V. Skedvi socknar och deltog från år 1626 även i det konsortium, som arrenderade Arboga län, vilket arrende han 1629 ensam övertog men redan följande år åter frånträdde. År 1626 inköpte han Hornshammar eller Östanfors vid Uttersberg jämte Sörtulinge och Östanfors hemman. Redan tidigare hade han fått privilegium på Flohammaren därstädes, men synes aldrig hava begagnat sig av detsamma, varföre verket kvarstannade i bergsmännens ägo.

Hans Urbansson drev sålunda en ganska vidsträckt affärsrörelse, men uppfyllde icke alltid sina skyldigheter mot kronan i rättan tid. En gång skriver konungen sålunda: »Om du icke straxt låter tillsmida allt dett tackjärn och med första åkeföre godtgör de två årens rest, då skall det icke falla finger emellan utan du såsom en otrogen tjänare blifva straffad.»[2] En annan gång heter det »att du icke alltid Oss med fåfäng entskyllan uppehåller. Och skall du låta loden väl gjuta, så att de icke blifva så aflånge, som du uti förgången sommar gjuta lät, så framt du någon tack förtjäna vill.»[2]

Kronohyttan i Skinnskattebergs by var nedlagd redan år 1626, då borgmästaren Olof Hising på dess tomt byggde stångjärnshammare. I sin »undervisning på bergsbruket» år 1625 uppgiver emellertid Carl Bonde[3] att kronohyttan fortfarande existerade. Däremot synes Urbansson hava drivit kronans hammare i kyrkobyn så länge han var kvar på trakten. Med all sannolikhet fanns emellertid vid själva Riddarhyttan, Skilån eller Lienshyttan varken järnhytta ej heller hammare i bruk, ty den gamla hyttan vid Skilån, i vilken blåstes ännu omkr. 1610, torde hava blivit ödelagd av Urbansson när kopparverket byggdes.

Av ovanstående torde tillfullo framgå, att driften vid Riddarhytte kopparverk egentligen var en direkt fortsättning på rörelsen vid Skinnskattebergs kronobruk. Koppargruvorna betraktades fortfarande såsom tillhörande kronan och upprätthållandet av kopparverkets drift ansågs vara av stor vikt, medan däremot järnhanteringen hade sin egentliga betydelse däruti, att den med sin visserligen ej så höga, men dock säkrare vinst skulle underlätta en intensiv drift av »det ädlare verket».

Jakob Urbansson synes ganska snart hava dragit sig ifrån affären. Den 16 augusti 1624 sålde han Skilå hemman till brodern för 700 daler, men kvarstannade som dennes förvaltare. 1626 klagade bergsmännen i Skinnskatteberg hos konungen över att Urbansson avfordrade dem mera dagsverken och hästar än de rätteligen borde utgöra till honom såsom arrendator av kronoräntorna. Därtill påstodo de, »att han tager av dem både bokad och obokad malm, var han kommer över på vägar och vid hyttorna, därmed deras bruk bliva tillbaka satte». Mot arbetsfolket var han enligt samma källa så hård, »att de alla rymma dädan», så att bergsmännen »varken ämbetsfolk eller annat arbetsfolk där bekomma kunna». Om det berodde på denna allmänna ovilja mot honom, eller av andra orsaker, är obekant, men han flyttade snart till Ljusnarsberg. År 1624 hittade en viss Mårten Finne på den plats, som sedermera kallades Ljusnarsberg eller Nya Kopparberget, några

[1] Kronohemmanet Lindshyttan skatteköptes sedermera 1645 av Hans Neumann och såldes av honom till borgmästaren Olof Hising.
[2] Jernkontorets annaler 1910, s. 132.
[3] Jernkontorets annaler 1845, s. 128.

stenar, som han visade för Jakob Urbansson, och vilka denne fann vara kopparmalm. Enligt uppgift av Hans Urbansson skulle han och brodern varit de första som upptogo detta kopparverk »vid Lindzberg». Jakob förlade snart sin verksamhet helt och hållet till Nya Kopparberget, dit han år 1628 definitivt överflyttade[1], och varest han bl. a. anlade Krokfors kopparhytta och för Louis de Geers räkning förestod en rote i gruvan. År 1630 måste han fly till Norge för det han i hastigt mod så misshandlat en gruvdräng, att denne avled av skadorna. Han tyckes dock fortfarande hava bibehållit förbindelsen med hemlandet, såsom hans ovan omnämnda memorial av år 1634 visar, och återkom sedermera till Nya Kopparberget, där han finnes nämnd såsom bergsman år 1635, samt begrovs 1638 i den nybyggda kyrkan därstädes.[2]

Hans Urbansson ledde sedan ensam bergsbruket vid Skilån, där han f. ö. på den plats, där Riddarhytte herrgård nu är belägen, lät uppföra en bostad för sin räkning. I Nils Jönsson Krooks relation år 1624[3] meddelas i största korthet endast att: »J Skinnskatteberg ligger en koppargrufwa, then hafwer Hans Urbansson i bruk wid Skihlåhn och är wäl mallm i henne men inblandat; detta är så sagt om Skinnskatteberg och thess lägenhet.» Att koppargruvan till en början icke såg så lovande ut, framgår även av följande brev från konungen: »De små kopparlapparne anlangande, som du Oss alltid sänder, så säge vi heller, att du sände Oss skeppundetals. Vele ock att du icke mera för Oss om sådane saker angiva skall, än som det framdeles kan sig uti själva verket befinna låta. Och må du komma till Oss i Örebro och veta berätta huru det kopparstrecket sig haver, både i bredd och längd, och om det sig något förbättrar, så att det kan löna omkostnaden.»[4] Redan 1628 hade malmen i den först upptagna gruvan så försämrats, att man upptog en ny sänkning från dagen intill den gamla. Utbytet från smälthyttan var mycket lovande, vid vederbörande bergstjänstemans besök hade nyligen en stor post på över 40 skepp. koppar blivit sänd till Stockholm.

Urbanssönerna saknade icke konkurrenter i fråga om kopparhanteringen vid Riddarhyttan. I en till konungen ställd, odaterad böneskrift[5] anhöll förre rustmästaren Jon Hummer (namnet svårläsligt) att få sig vissa privilegier tillerkända, bl. a. rätt att bygga kopparhyttor i två öde strömmar, »Redderehötta och Munchötta benämnda». Konungen hade vid besök i trakten själv besiktigat fyndigheterna. Dessutom trodde sig Hummer hava funnit silverstreck i samma socken.[6] Denna skrivelse torde vara att datera tidigast 1618, men knappast heller mycket senare. I en relation år 1628[7] meddelas, att bönderna i en järngruva, ej långt från Urbanssons koppargruvor (troligen Bäckegruvan) hittat kopparmalm, som dock var mycket järnhaltig. Nere vid sjön (säkerligen Nedre Skärsjön) hade de byggt en hytta, och, heter det, »mangelt ihnen nuhr ann gutten Ertz dass sie schmeltzen mögen». Någon kopparsmältning därstädes är heller icke bekant.

År 1630 prolongerades Hans Urbanssons privilegier på samma villkor som förut. Några uppgifter om förhållandena vid verket lämnas av överbergmästaren Georg Grissbach i en relation år 1632, varvid han beräknar, att verket borde kunna lämna 150 skpp. råkoppar årligen, men samtidigt underkänner han både skötsel och anläggningar. År 1634 heter det: »Arrendatoren Hans Urbansson låter nu deen störste gruffuan[8] intet bruka efter han intet haffuer kunnit halla vatten deruti. Mähn nu haffuer han låtet giordt en ny Wattenkonst och låter nu der medh förb:de gruffuan åter töhmma sigh, desslikest låter han och byggia et nyt konsthuus och en ny smältehytta på samma rum som tillförendhe . . . haffuer stadt, sammaledes haffuer Arrendatoren nu också låtit bortrymma jordhen på det han skulle kunna till att bränna i Pallen, dät ähr diregt(?) widh pass i från handswindslaffuen och till bottnen 3 fambnar . . . och i förb:da gruffua ähr 2 strek malm . . .»

Här anträffas även den äldsta uppgiften om tillverkningen, som nämnda år utgjorde 86 skeppund 16 lispund 10 marker råkoppar, »hvilket Cronan Haffuer betalt hvardt skiep medh 34 R:dr».

[1]) B. G. Bredberg: Metallurgiska anteckningar, h. 5, s. 47.

[2]) Karl Hult: Ljusnarsbergs Krönika, 2 uppl., s. 10 ff. Ovanstående version av Nya Kopparbergs gruvors första upptagande är hämtad ur nämnda arbete. Av 1614 års privilegiebrev för Jakob Urbansson på bl. a. »fyra finnar», d. v. s. finnhemman vid Ljusnarn, kan man dock möjligen draga den slutsatsen, att denne tagit en mera aktiv del i fyndigheternas första uppfinnande och öppnande.

[3]) Manuskript i Kungl. Kommerskollegii bibliotek, tryckt i Jernkontorets annaler 1898, s. 373.

[4]) Carl Grimberg: Svenska folkets underbara öden, III, s. 264.

[5]) Riksarkivet, Bergverkshandlingar, Öster- och Västerbergslagen.

[6]) Möjligen vid de s. k. Silvgruvefallen vid Dammossen på Övre Högforsens ägor, där dock, såvitt känt är, någon silvermalm icke förekommer. Från slutet av 1600-talet berättas om fynd av silvermalm i lösa jordstenar i Gokärra by.

[7]) På tyska, troligen författad av G. Grissbach.

[8]) D. v. s. Kantalsgruvan.

Av en skrivelse från Grissbach till Axel Oxenstierna samma år[1] framgår att regeringen umgicks med planer på att nedlägga rörelsen vid Riddarhyttan. Sedan ståthållaren Carl Bonde på rådets uppdrag år 1635[2] besiktigat gruvorna beslöts emellertid, att »Hans Urbansson skall tollfrijt få utskeppa framgent sin koppar och affkorta i tollen den rest Chronan honom skyldig ähr»,[3] och rörelsen fick sålunda fortfarande drivas.

Den 2 december samma år erhöll han även, enligt egen uppgift i en supplik till drottning Kristina, rätt dels att gara den koppar han kunde framställa och dels att försälja den i detta tillstånd till Kopparkompaniet. Eljest gick kronans kopparpolitik vid denna tid ut på, att all råkoppar skulle övertagas av detta kompani och garas och förädlas vid Säters nyanlagda kopparverk, dit emellertid transportförhållandena från Riddarhyttan voro mycket besvärliga. Dock synes ovannämnda tillstånd ej hava blivit givet i behörig ordning, ty Urbansson yttrar sig på följande sätt i nämnda böneskrift: »fördenskull haffuer iagh låtitt uppsättia Een gåårmakar Kåppar ungn uthi een Hytta ock efter såsom jag af fåkunnoghet och missförståndh detta giordt haffuer utan Eders Kungl. M:tz Befalning, hvarföre är iag fattig man på det ödmiukeligaste och underdåneligaste Bönfallandes till Eders Kungl. M:t att Eders Kungl. M:t mit förseende wärdigass förlåta wille.»

Sedermera fick han skriftligt besked på tillåtelsen att driva en dylik ugn och den 2 augusti 1639 fastställdes av riksrådet närmare föreskrifter om garningen och uppvägningen av kopparen. Från och med den 1 januari samma år förlorade han dock den dittills åtnjutna tullfriheten och måste lämna samma tull som bergsmännen vid Stora Kopparberget eller vart fjärde skeppund av råkopparen, alltså en ganska dryg avgift. Den koppar, som sålunda tillföll kronan, måste han gara på samma villkor som ståthållaren Peter Kruse vid Säter, nämligen så att han för varje skeppund bergsvikt råkoppar skulle leverera 1 skeppund garkoppar netto Stockholmsvikt och i arbetslön erhålla 1 daler 20 öre silvermynt för skeppundet. Den ovannämnda avgiften till kronan var densamma, som numera tillämpades i hela landet. Handeln med koppar hade år 1639 frigivits, sedan det i ordningen andra kopparkompaniet året förut blivit upplöst. Därförut måste tillverkarna sälja sin koppar till detta företag till nedsatt pris. Nu var handeln fri, men istället infördes såsom redan framhållits den s. k. kopparräntan av ¼ av tillverkningen.

Några uppgifter om varest garningsugnen var belägen finnas icke bevarade. I 1645 års bergmästarrelation uppgives emellertid, att vid Östanfors hammare, som ju tillhörde Urbansson, drevs en härd för garning av koppar och en »till att utbreda kopparplåtar till Kiätzlar». Möjligen rör det sig härvidlag om en härd, avsedd för en ytterligare raffinering av garad koppar, så att denna blev lämplig för manufakturändamål. I så fall bör en garugn hava funnits även på något annat ställe, och troligen vid själva kopparhyttan. (Jfr Urbanssons uppgift att den legat i en *hytta*.) Vid Östanfors bodde ännu år 1649 Mickel kopparslagare, som bl. a. tillverkade kopparformor, t. ex. till Bockhammars hyttebyggnad omkr. år 1637.

Avsikten hade givetvis från början varit att Urbansson efter frihetsårens slut skulle erlägga den vanliga koppartullen. Att så just nu blev förhållandet, berodde säkerligen på att avkastningen av driften ökats under den närmast föregående tiden. År 1636 hade tillverkningen sprungit upp till 211 skeppund (32 ton), vilket är den högsta årssiffra som veterligen nåddes under 1600-talet. Efter några år var emellertid Storgruvans i dagen anträffade rika malmkörtel utbruten, och produktionen visar sig fr. o. m. 1640 ganska ojämn med stadigt nedåtgående tendens; sistnämnda år var den t. o. m. så lågt nere som i 14 skeppund (2.1 ton). Verket började tydligtvis åter gå med förlust, och Hans Urbansson var tvungen söka lindring i de utlagor, han hade att betala. Enligt Generalbergsamtets öppna brev den 20 oktober 1641 beviljades honom av regeringen en nedsättning i den höga koppartullen från vart fjärde till vart sjätte skeppund (sjötullen dock undantagen), men endast till drottning Kristinas »myndige år».[4] De härigenom beviljade lättnaderna och förmånerna tyckas emellertid ej varit nog för att hjälpa honom på fötter, och han fördjupade sig i skuld. Ännu 1642 var han dock i så goda ekonomiska omständigheter, att han från bergsmän kunde inköpa Öster Lerkula hemman för 58 skeppund stångjärn. Då slutligen år 1646 tillverkningen sjönk så lågt som till 8.5 skeppund eller c:a 1.3 ton, ansåg Bergskollegium, att Urbansson ej var rätte mannen att driva verket och föreslog därför drottningen ett ombyte av arrendator: »Efter det man befinner att han mächta lahmt drifver det vercket och således icke fullgiör det han efter samma kontrakt skyldig är, synes rådsamt at man det vercket på en annan transporterar, som så väl

[1] Axel Oxenstiernas skrifter och brevväxling, senare avdelningen, 11 band., s. 224.
[2] Svenska Riksrådets protokoll V, 1635, s. 112.
[3] a. a. s. 217.
[4] Drottning Kristina förklarades år 1644 vid 18 års ålder myndig.

jernbruken sammastädes som kopparbruket vill idka, efter det at dessförutan koppargrufvan finnes mäckta svag.» Urbansson uppväckte kollegii stora misshag genom att ej inleverera den tullkoppar han var skyldig kronan, och trots upprepade anmaningar både direkt och genom landshövdingen inställde han sig ej inför kollegium för att göra reda för sig. De närmaste två åren gjordes emellertid ingenting åt saken, men år 1648, då Hans Urbansson till rådmannen i Stockholm Hans Hansson för dennes fordran (180 skeppund 3 lispund 1 mark god och ren garkoppar med en årlig ränta av 10 skeppund pro Cento) pantsatt all sin egendom i löst och fast och ej kunde fullgöra sina förbindelser, fann Bergskollegium lämpligast transportera verket på den sistnämnde. Kollegium skrev härom till Kungl. Maj:t: »Skilå kopparbruk — — är på en tid tillgjörandes mächta lamt drifvit men efter Hans Urbansson det allaredan hafver pantsatt med samt sielfva grufvan, den fuller nu svag är, till en borgare och rådman här i Stockholm, Hans Hansson benämnd, för den försträckning han derpå giordt hafver, hvilken förpantning han och her i Bergs Collegium hafver inteckna låtet. Så medan Bergs Collegium icke gerna ser, at Bruket skulle ödeläggas, men än ytterligare måste därmed continueras, med förhoppning, at Gud teckes låta der någodt godt strek med tiden yppas och bemälte H. Hansson är af gode medel och hafver lust och vilja det att fortsättia, håller Bergs Collegium rådeligit samma Bruk med dess arrende på honom att transportera och vore intet till at råda at arrendet (av bergslagens räntepersedlar) derifrån skulle alieneras.»

Sedan Hans Hansson för skuldens gäldande fått på sig överlåten Urbanssons egendom och hos Kungl. Maj:t anhållit om frihetsbrev å verk, gruvor och lägenheter, utfärdade drottning Kristina den 16 juni 1649 privilegium för honom och hans arvingar på »ett Kopparbergh wid Skinskatteberg». Hans Urbansson ansåg sig vid denna överflyttning av egendom och privilegier hava blivit orättvist behandlad och uppskörtad av Hans Hansson, som skulle begagnat hans ekonomiska svaghetstillstånd för att tillskansa sig orättmätiga fördelar och »judiska räntor». Han började därför en process, som sedan fortsattes av arvingarna och avgjordes till Hanssonska sterbhusets förmån först år 1674 genom »Kongl. Maj:ts egen dom». Förmyndareregeringens dom år 1663 hade nämligen överklagats när konungen blev myndig.

## Riddarhytteverken 1649—1690

Enligt det privilegiebrev, som blev utfärdat för honom år 1649, erhöll Hans Hansson följande förmåner:

1. Tre års frihet från bergstullen å all tillverkad koppar, efter vilken tid han skulle vara skyldig erlägga vart sjätte skeppund till kronan.
2. Tillstånd att själv gara sin koppar.
3. »Till bruukets commoditet och fortsättjande» upplåtelse av torpet Riddarhyttan, gården »Skiellon» och Borns hemman med »alla dess till-lydande pertinentier och lägenheter» mot erläggande av vederbörlig skatt; vidare mot arrende kronoräntorna in natura av hela Skinnskattebergs socken med Malma och Onsvi fjärdingar, Ulfwesunds spannmålsränta av 140 tunnor samt Skinnskattebergs kyrkotionde.
4. Tillstånd att upptaga järngruvor i Skinnskatteberg samt att bruka den kronohammare, som Hans Urbansson brukat före honom.
5. Rätt att mot skälig avlöning i sin tjänst som gruvdrängar och smältare anställa 14 av kronans knektar i Skinnskatteberg, på de tider dessa av kronan kunde undvaras, samt att för övrigt taga nödigt arbetsfolk, var honom bäst synes, och behålla dessa fria från utskrivning; alla hans arbetare för fel i tjänsten av domstol ådömda sakören skulle tillfalla Hans Hansson.

I gengäld skulle han driva verket på bästa sätt, erlägga årligt arrende samt, efter frihetsårens utgång, stadgad avrad.

Trots kontraktets uttryckliga bestämmelse tyckes kronohammaren vid Skinnskatteberg ej hava inrymts åt Hansson, men han disponerade dock fortfarande hemmanet Boren. Den 11 maj 1652 »Inkom Rådman Hans Hansson (i rådkammaren i Stockholm), fordrade på någon summa penningar, som han hafver förstrekt. Kungl. Maj:t låfvade at betalningen skulle schie. Item beklagade att aff arrendet är hånom under hans kåppar-

bruk något bortkåmmit. Kungl. Maj:t låfvade att det schulle hånom restitueras.»[1] Det var kanske då frågan om just denna hammare. Det kungliga löftet tyckes emellertid ej hava blivit uppfyllt, utan hammaren disponerades på 1650-talet av borgmästaren i Köping, Måns Knutsson Drefling.

Hans Hansson var emellertid nu icke formellt ägare till verket utan hade den 10 juli 1649 för »åtskillige sine besvär, hinder och beställningar» överlåtit hela företaget på sin måg, Simon Funck.

Den 22 mars 1652 erhöll denne fastebrev på Skilå bruk med underlydande hemman, nämligen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Konster, hyttor, gruvredskap och annan byggnad, enligt 1649 års värderingslängd åsatta ett värde av | | | rdr smt specie | 3.247: 16 |
| Kol, malm och ställsten | | | » » » | 240: — |
| Lösöre | | | » » » | 596: — |
| Skilå hemman och gård jämte Haraldsjö hemman, värderade till skeppund stångjärn | | | | 805: — |
| Övre Högforsens hemman | skepp. | stångjärn | | 150: — |
| Öster Lerkula | » | » | » | 100: — |
| Söder Tulinge | » | » | » | 120: — |
| Östanfors | » | » | » | 120: — |
| Uggelfors | » | » | » | 25: — |
| Bjursjö | » | » | » | 20: — |

Summa 1.340 skeppund stångjärn och 4.083: 16 Rdr silvermynt specie.

Samma år utökades hemmansinnehavet genom inköp av Väster Lerkula för 125 skeppund tackjärn från borgmästaren Olof Hising i Köping.

Koppargruvorna voro vid den nye innehavarens tillträde i »ett slätt tillstånd och gåvo ringa malm». »Gruvan var icke gängse utan låg öde, allenast konsten var färdig och gick i sin fulla gång och uppdrog vatten utur Hans Urbanssons stora gruva.» Hans Urbansson hade nämligen 1649 av sina borgenärer blivit insatt på gäldstugan, där han förblev i 24 veckor. Arbetarna fruktade då, att de ej skulle få någon avlöning och sökte sig anställning på annat håll. Stora mängder träkol lågo framkörda sedan åratal tillbaka, men hade ej kommit till användning på grund av malmbrist.

Simon Funck grep sig emellertid med kraft an sin uppgift att åter sätta allt i stånd. Han iordningställde hyttan med två ugnar och »2 par schöne träbälier»,[2] samt en garugn, reglerade vattendraget med dammbyggnader och insatte nya vattenhjul både för konster och bälgar. Huru snart frukterna av dessa förbättringar började visa sig har man svårt att bedöma, enär från denna tid inga årliga tillverkningssiffror finnas bevarade, men att han dock hade mera framgång än sin företrädare under dennes senare år, framgår därav, att koppartillverkningen under tiden 1651—68 i medeltal utgjorde 56 skeppund eller över 8 ton årligen.

Den 24 november 1652 erhöll han tre års prolongation på den hans svärfader beviljade friheten från avrad och tionde (undantagande sjötullen) och till det ännu svaga verkets ytterligare hjälp och befordran tillät Bergskollegium samtidigt »att han widh forbe:de bruuck af sin tillwärckade koppar, skall måga giöra och förarbeta låtha åtskillige slagz manufacturer, doch i grofwe Sorter, nembligen Bläck och tackkoppar, Ungerske plåter sampt åtskillige Kiätzle koppar (kittelkoppar).» Det förefaller sålunda troligt, att han åtminstone en tid fortdrev kopparsmidesverkstaden vid Östanfors. 1659 lyckades han på grund av de goda vitsord, han av bergmästaren Claes Depken erhållit, efter en av Kollegium förordnad undersökning, utverka åt sig ytterligare 6 års frihet från avrad och från bruksfolkets utskrivning, varvid han emellertid måste avgiva en skriftlig förbindelse, »en revers», att på bästa sätt bedriva kopparhanteringen, på det att kronan skulle hava någon säkerhet för, att dess avstående från inkomsten av verket skulle medföra nytta för framtiden. Vid denna tid säges han såväl genom tvärslag undersöka en närbelägen, vattenfylld gruva som upptaga nya rymningar samt hava nedlagt stora kostnader på verkets förbättrande.

År 1660 upptog Funck Pelsgruvan[3] och två år senare de »sedan urminnes tider» ödeliggande Hedning-

[1] Svenska Riksrådets protokoll, XV, s. 327.

[2] Bälgar, utförda helt av trä voro då ännu ej så vanliga, den äldre modellen var av läder.

[3] Skrives senare även Pålsgruvan. Den kallas numera Pellegruvan.

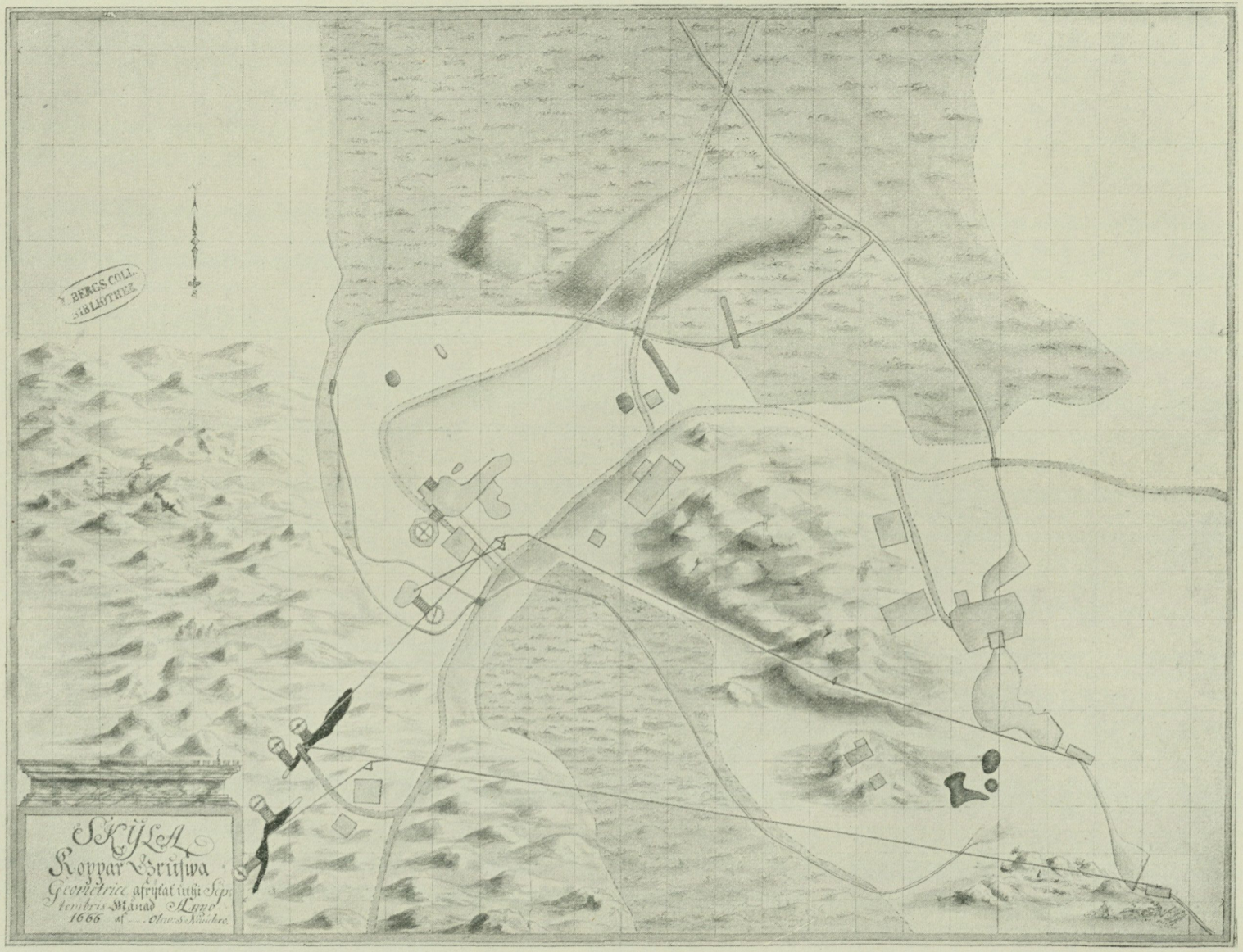



Fig. 60. Karta över Hans Urbanssons fält år 1666. (Sidan i varje ruta är 10 famnar.) [*Map of the Hans Urbansson copperfield in 1666*].

och Penninggruvorna, för vilkas räkning han byggde ett nytt hjulhus och en ny stånggång av 120 alnars längd, som sedan begagnades jämte den gamla. I Penningegruvan hittades å bottnen en skinnpung, »stor som en Rijst handske», full av små silverpenningar, varpå »stådt 2:ne Cronor, hwilcken mynt Sort då för tjden icke wijdkiendes, kan deraf klarligen skiönjas att de (gruvorna) långdt utj Hedning dommen warit brutne»! Hedninggruvan avsänktes »till Åtta fambnar i diupheth», och den bröts sedermera några år framåt, åtminstone till år 1667, varefter den åter övergavs därför att kopparkisen övergått i svavelkis. Storgruvan (sedermera kallad Kanntalsgruvan) drev han med några avbrott till år 1666, då han efter ett ras — av skrämsel eller förargelse enligt vad traditionen förmäler — lät igenstjälpa och ödelägga densamma, vilket kostade honom 200 daler silvermynt i böter, som av Bergskollegium ådömdes. Samtidigt ålades han även att ej allenast driva de befintliga gruvorna det starkaste han kunde utan även att upptaga nya försök. I början av år 1664 förekom intet som helst arbete vid kopparverket, vilket Funck förklarade så, att han ej hade lust att arbeta i gruvorna, så länge han låge i process med Urbanssons arvingar och besittningsrätten således vore osäker.

1665 ansökte Funck hos Bergskollegium om ytterligare förlängd frihet och denna gång bifogade han en begäran om befrielse även från sjötullen. Prolongationen på avraden beviljades honom för 6 år, men beträffande sjötullen ansåg Kollegium avgörandet tillkomma Kungl. Maj:t. Kollegium utfäste sig dock att för Funck göra vad som stod i dess förmåga och uppmanade honom, att »dher så hända kunde att Gudh toge sin wällsignellse ifrån gruffwan, på dhet han icke må blifua dherigenom ruinerat, skall han gifwa Bärgmestaren dher om i tidh tillkänna, huilken medh någondhera aff Assesorerne gruffuan sedhan böör befara, giffuandes Collegio deröffuer en skriftelig relation». Funck hade därefter att avbida kollegiets vidare åtgärder.

Huru gruvdriften under de närmast följande åren utvecklade sig har man föga kännedom om, men av de bevarade uppgifterna rörande koppartillverkningen finner man, att malmfångsten på 1670-talet måtte hava minskats, så att produktionen nedgick till 20 à 30 skeppund koppar. Av den i fig. 60 reproducerade kartan av år 1666 över området närmast omkring Riddarhytte herrgård framgår anläggningarnas beskaffenhet. Endast Hedning- och Penninggruvorna voro då under arbete.

Bergmästaren gav 1678 en attest om »Skillo koppargruvors tillstånd och lägenhet, vilka nu för tiden rätt svaga finnas, och allenast på tvenne orter någon svag malm bekomma, nml. uti Kantahle i en ort — — — den andra orten är uti Pälsgruvan som härtill haver varit någon förhoppning om, men nu allenast få gnistror där och var finnas — — —».

År 1684 arbetades utom i ovanstående även i Hedninggruvan, som säges föra kisig malm, mest »niuronwijs», vilken hjälpte de övriga gruvornas järnbindiga malm i smältningen. Detta år kunde gruvorna f. ö. under en längre tid ej arbetas, emedan konsten på grund av vattenbrist stod stilla. Året därpå ödelades Kanntalsgruvan, varemot man istället började länsa en annan gammal gruva.

Dessutom sovrade man i de gamla varpen från Urbanssons tid, något som man dock gjort redan på 1650-talet, liksom då även kopparnasar från tidigare smältningar tillgodogjordes.

Alla dessa arbeten gåvo emellertid ringa och fattig malm, vilket med tidens primitiva smältningsmetoder medförde liten tillverkning med stor kolåtgång. Från den Funckska tiden äro som nämnt uppgifterna rörande produktionens storlek synnerligen bristfälliga. Man vet endast, att den under perioden 1651—68 uppgick till sammanlagt 1.008 skeppund, eller i genomsnitt per år 56 skeppund (8.4 ton), för att sedermera på 1670-talet sjunka till endast ungefär hälften av detta belopp. Det är klart att kopparverket under sådana omständigheter gick med stor förlust, så mycket mer som Funck dessutom av Bergskollegium ålagts att driva omfattande försöksarbeten. År 1671 hade han åter sett sig nödsakad att anhålla om förnyad förlängning på 6 år av avradsfriheten, vilken även denna gång beviljades genom Bergskollegii resolution den 13 nov. 1671, enär kollegiet funnit »att han anseenlige meddel och osparde flijt widh merab:te Grufwas bearbetande anwendt hafwer». Dock tillfogas denna gång den inskränkningen, att för vad som överskjuter 50 skeppund i årlig tillverkning skall full tionde erläggas. Denna lindring prolongerades den 6 december 1678 för ytterligare 6 år framåt, varjämte kollegium några dagar senare hos Kungl. Maj:t tillstyrkte även frihet från halva stora sjötullen eller ock alternativt utmyntande av den tillverkade kopparen och behållande av halva slagskatten till brukets underhåll. Det förra förslaget blev sedermera bifallet.[1])

[1]) Ehuru Kungl. Maj:ts ifrågavarande medgivande icke återfinnes vare sig i Bergskollegii samling av kungl. brev eller i riksregistraturet, framgår dock av 1685 års bergmästarrelation att denna frihet blev beviljad.

Ovan har blivit omnämnt, att Hans Hansson erhållit privilegium på upptagande av järngruvor. Fullföljande sin svärfaders planer uppbyggde Funck redan 1653 en ny »frantzösch[1] maasungn heel frij och färdigh med all behöör wedh Skilåå gården» något ovanför det gamla hyttestället och påbörjade en ny hammarsmedja på Uggelfors ägor (Hedhammar); något senare anhöll han hos Bergskollegium om privilegier på dessa anläggningar. I sitt den 14 november 1654 utfärdade brev (bil. 7) yttrar kollegium vissa betänkligheter mot att järnverk finge byggas så nära intill kopparverket, men hade dock med hänsyn till »hwad for en swagh och beswärligh koppargrufwa han hafwer att handtera» velat bifalla hans begäran och ytterligare till hans lättnad bevilja sex års frihet från tionde och hammarskatt. Men kollegium betonar, att allt detta vore avsett som »assistans och understödh» för kopparverket, vilket han ålägges att fortfarande kraftigast möjligt driva. Den 5 juli 1659 erhöll Funck bergstingsrättens »mutsedel oppå Lindzhyttans byggning», men planerna på detta bygge blevo ej fullföljda och blevo troligen i sinom tid stäckta av Bergskollegium.

Järnverken upplät Simon Funck med tiden på arrende åt sin son Thomas, som ytterligare utvidgade driften genom inköp den 19 juni 1676 av en del av Fors hemman med åtföljande blåsnings- och smidesrätt vid Forsen. Själv ansökte han åter 1665 om tillstånd att uppbygga och reparera en förfallen järnhytta vid Skärviken,[2] vilken gård han redan 1656 jämte några andra lägenheter tillhandlat sig av grevinnan Ebba Brahe och där han själv var bosatt. Denna ansökning bifölls även, dock med villkor, att hyttan skulle drivas med egna skogar och ingen gruvskog därtill köpas och brukas.

Däremot såldes Östanfors hammare år 1675 jämte Östanfors, Sörtulinge och Flodhammars hemman till assessorn Jean Utterklo, som vid denna tid grundlade Uttersbergs järnbruk.

Det förefaller som om tackjärnstillverkning föga eller icke alls bedrivits av Hans Urbansson under hans sista tid på Riddarhyttan. Han var på grund av hemmansinnehav inbrukare i hyttorna vid Högforsen, Lerkulan och Uggelforsen, men någon avsevärd tackjärnstillverkning kan i alla händelser där ej hava förekommit för hans räkning. Råvaran för stångjärnstillverkningen i kronohammaren erhölls säkerligen dels genom köp, dels genom arrendet av en del av kronouppbörden från Skinnskattebergs bergslag.

Under Simon Funcks tid togs järnmalmen till Skilå hytta till en del från Stripagruvan, vilken bröts gemensamt av honom och några andra bruksidkare i trakten. Dessutom brötos gruvor i Skilberget samt Haraldsjö- och Blåkullegruvorna av Thomas Funck för Forshyttans räkning. Andra hytteägare bedrevo arbete i Skärsjöberget, Kors- (Korp?)gruvan på Korphytte ägor, Långgruvan därstädes, Sqrekarberget (numera Sprakaberget) m. fl. ställen. Bäckegruvan bröts tidvis av Simon Funck, bergsmännen och arrendatoren av Bovalls masugn.

Även koppargruvor upptogos och bearbetades av utomstående personer. Borgmästaren Olof Hising i Köping, en av traktens förnämsta bruksidkare, upptog i början på 1650-talet den ena av tre gamla koppargruvor i Korphyttefältet —troligen Hisingsgruvan — som icke sedan »urminnes häfd warit i bruk och ingen wett dhess beskaffenhet». Han hade därvid till kompanjon bergsfogden Anders Hindricksson. Där »fans ingen malm på botnen uthan war som een Qvast stengt», (d. v. s. kopparmalmen var insprängd i fina korn). De försökte smälta denna fattiga malm vid Korphyttan, men hade ingen framgång och övergåvo snart hela företaget.

Skogstillgångarna, som tillhörde kopparverket, tyckas till följd av gruvornas och smältugnarnas stora bränslebehov redan vid Simon Funcks tillträde hava varit ganska hårt anlitade. Genom inköp av åtskilliga hemman försäkrade han sig emellertid om ytterligare ved- och kolskogar. Redan 1649 tillbytte han sig Lienshytte hemman från borgmästaren Hising mot hemmanet Kärrgeten och inköpte som nämnt 1652 Väster Lerkulan och 1656 Skärviken med de underlydande hemmanen Åmesbo, Laggarbo och Flodhammar. 1676 erhöll han tillstånd att skatteköpa kronohemmanet Boren i Skinnskatteberg, vartill han ju redan förut hade nyttjanderätten. Troligen år 1666 erhöll han privilegium att i likhet med sin företrädare förutom de ordinarie räntorna av Skinnskattebergs tingslag även åtnjuta de extra ordinarie mot arrendeavgift. Denna förmån gick han delvis förlustig på 1670-talet. På 1650-talet inköpte han torpet Övertjärn. Bergsmännen, som bröto i Skil-

[1] Masugnarna av fransk modell gjordes av sten, i motsats till mulltimmershyttorna. I slutet av 1700-talet var Skilå masugn uppförd av sten till bördjärnet, varefter mulltimringen vidtog.

[2] Å denna gård erhöll han säterifrihet genom kungl. brev av den 31 maj 1684. Hemmanet hade ända sedan medeltiden varit frälse, men icke sätesgård.

berget, voro vana att taga gruvved på dess marker och klagade 1657 vid bergstinget över att Funck slagit under sig denna skogslott. Saken tyckes ej hava blivit fullföljd vid häradsrätten, som dömde i sådana äganderättsmål, varföre någon gruvallmänning ej blev utlagd härstädes.

På ovanstående sätt tillförsäkrade Funck sig tillräcklig bränsletillgång, så att det i 1684 års bergmästarrelation heter: »skough till grufwed och kohl finnes ännu efter nödtorften, så att Possessoren deröfwer intet Klagomåhl förer».

Det kommer emellertid senare fram, att skogarna blevo hårt anlitade under den Funckska tiden. En anledning härtill kan möjligen hava varit dålig ekonomi. Släkten Funck på Riddarhyttan visar sig på 1690-talet hava betydliga skulder till en annan gren av samma familj, och Thomas Funck hade åtskilliga ekonomiska svårigheter vid Forsens bruk, som slutligen genom laga dom blev tillägnat överinspektoren Paul Stierndal.

När Simon Funck var kommen till hög ålder utarrenderade han 1688 — kort före sin död — till sin son Simon på 3 års tid och mot ett arrende av 1,400 daler kopparmynt Skilå koppargruva med följande hemman: Skilån, Högforsen, Övertjärn, Bjursjön, Väster Lerkulan, Övre Uggelforsen samt Boren med Kronön.

Simon Funck d. ä. måste sägas hava under stora svårigheter med berömvärd energi och uthållighet offrat sina krafter på ett företag, varav han aldrig fick njuta några frukter. Att den åstundade framgången uteblev, kan rättvisligen icke tillvitas honom, utan beror nog utom på gruvornas mindre givande tillstånd även på de i slutet av 1600-talet i allmänhet osäkra ekonomiska förhållandena.

Sonen, Simon Funck d. y., tyckes däremot icke hava varit mannen att upptaga faderns mantel. Under de två år han innehade ledningen av Riddarhytteverken sjönk tillverkningen ytterligare till endast 9½ skeppund, och att den även i kvalitativt hänseende gick tillbaka antydes därav, att Bergskollegium sedermera med anledning av från utlandet försporda klagomål till fru Elisabeth Funck på Skärviken utfärdade en skrivelse med åläggande att noga se till att kopparn i garningen »med flijt och rätteligen handteras». Det vore dock helt visst obilligt att hårt döma Simon Funck för hans brist på intresse för en uppgift, vars tillfredsställande lösning vid denna tid måste för honom tett sig nästan hopplös. Urbanssonsfältets malmer tyckas nämligen nu hava ansetts utbrutna och gruvorna omöjliga att hålla igång på grund av stort vattentillflöde. Han såg sig därföre tvungen att upptaga vissa fyndigheter, som av gammalt voro kända, men blivit övergivna för oartad eller fattig malm, och erhöll 1690 privilegium på desamma. Till lättnad lyckades han därtill utverka 4 års prolongation på friheten från halva sjötullen; huruvida han därjämte åtnjöt tiondefrihet framgår icke av i behåll varande handlingar.

Simon Funck kom emellertid aldrig i tillfälle att sätta den nya gruvdriften i verket, ty när vid denna kritiska tid tvenne hugade spekulanter uppträdde och erbjödo ett högt arrende för ett verk, som han själv måste anse det som en lättnad att bliva befriad ifrån, grep han naturligtvis detta välkomna tillfälle i flykten.

## Riddarhyttan under Georg Brandts ledning 1690—1714

Apotekaren Georg Brandt, innehavare av apoteket vid Stortorget i Stockholm, och Johan Wijnbladh hade tillsammans utexperimenterat en metod för tillgodogörande av fattiga och oartförande kopparmalmer. Om principen i deras uppfinning finnes ingenting nämnt, man får endast veta, »huruledes dhe igenom många gjorde försöökningar hafwa utj små profwer uppfunnit ett nytt och her tils obekandt maneer att bruuka koppar av sådanna malmarter som elliest och effter det gemena sättet intet gärna med någon nytta skulle låta sigh bearbeta». Troligen av Georg Brandts svärfader, borgaren i Köping Olof Hising,[1]) vars släkt under lång tid drivit järnhantering i orten, uppmärksamgjorda på de talrika förekomsterna av sådana kopparmalmer i Riddarhyttetrakten reste Wijnbladh sommaren 1690 till Riddarhyttan och arrenderade av Simon Funck d. y. genom kontrakt den 28 juni på en tid av 3 år Riddarhytte kopparverk jämte vissa av denne disponerade hemman. Arrendesummorna blevo:

[1]) Troligen son till den förut omnämnde borgmästaren med samma namn.

| | | | |
|---|---|---|---|
| för Skilå koppargruvor m. m. | 6,000 | daler | kmt. |
| och för åtskilliga gruvor och skärpningar | 6,000 | » | » |

Dessutom inlöstes följande inventarier:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1,700 stigar kol à 2½ daler | 4,250 | » | » |
| 1,250 stavrum framkörd gruvved à 3 daler | 3,750 | » | » |
| 700 » i skogen liggande huggen gruvved à 1 daler | 700 | » | » |
| 60 » framkörd rostved à 3½ daler | 210 | » | » |
| 5 st. hästar | 340 | » | » |
| Summa | 9.250 | daler | kmt |

Senare under året företog bergmästaren P. Schönström en besiktning av de ödegruvor och skärpningar vid Kärrbo och Korphyttan, vilka Funck anhållit att få upptaga. Denne hade överlåtit sin prioritetsrätt på Wijnbladh, som nu uppgav att han ville av närboende bönder uppköpa erforderlig gruvved, »och ifall den inted skulle förslå will han betiena sig af Kruut, borande och sprängiande i Mallmen».

Brandt och Wijnbladh anmälde sig sedermera i Bergskollegium för erhållande av privilegier. I skrivelse den 3 oktober 1690 blevo följande friheter och förmåner dem beviljade:

1:o. 20 års frihet från all avgift av deras tillverkning.

2:o. 4 års befrielse från halva stora sjötullen[1].

3:o. Rättighet att i Skinnskatteberg och annorstädes inrätta verk och bearbeta ödelagda eller nyupptäckta malmstreck.

4:o. Tillstånd att förarbeta kopparen till allehanda manufaktur.

5:o. Förbud för ovidkommande personer att eftergöra verk och inrättningar, så länge frihetsåren varade.

Den 29 i samma månad stadgade kollegium dessutom 100 dalers böter för »ehoo som sigh understår deras arbete med Metallernes tracterande at eftergiöra». så att den nya metoden sålunda fick åtnjuta patentskydd, varjämte privilegierna utsträcktes även till deras arvingar och medintressenter. Den nya metoden synes hava väckt ett visst uppseende, ty Bergskollegium underhandlade på 1690-talet om att få låna kopparsmältare från Riddarhyttan till kronans nya kopparbruk vid Treskog i Värmland.

Wijnbladh och Brandt grepo sig nu an med att uppbygga ett nytt kopparverk av egen konstruktion, bestående av 3 smältugnar, en kopparugn och en garhytta, vilka anläggningar förlades nordväst om nuvarande herrgården. Med verkets flyttning avsåg man att vinna den fördelen, att de nedre fallen i bäcken kunde helt disponeras för gruvkonsternas behov. Det kapital, som de två kompanjonerna hade till sitt förfogande, var emellertid otillräckligt, varföre de sågo sig nödsakade att associera sig med Georg Brandts kusin, köpmannen Joachim Brandt. Denne insatte i företaget 6,209 daler kopparmynt mot det att han erhöll fjärdeparten av avkastningen, men förband sig att ej påfordra rätt till deltagande i skötseln av verket. Däremot åtog han sig att mot 2 % provision försälja sina meddelägares andelar av tillverkningen samt anskaffa spannmål, viktualier och övriga förnödenheter för verkets behov. Wijnbladh utgick redan 1692 ur konsortiet och Georg Brandt tog sedan helt och hållet den tekniska ledningen i sin hand och bosatte sig vid Riddarhyttan som brukspatron. Ytterligare kapital måste snart anskaffas. En tysk man, Johann Fischer, ingick som delägare, varjämte efter en tid köpmannen i Stralsund J. von Opfern förband sig att under 7 år lämna förskott till verkets drivande.

Bruksegendomarna hade emellertid av fru Anna Funck, änka efter Simon Funck d. ä., som säkerhet för ett lån på 83,000 daler kmt överlämnats till systern fru Elisabeth Funck, änka efter assessorn i Bergskollegium Johan Funck, Simon d. ä:s broder. Genom kontrakt den 8 oktober 1692 försålde sedermera fru Anna egendomarna till systern mot kvitto på pantesumman. I början på 1693 erhöll på grund därav Elisabeth Funck fastebrev på följande egendom:

Skilå masugn med ½ mtl Skilån och ¼ mtl Haraldsjön,

Skilå koppargruva med 1 mtl Övra Uggelforsen, 1 mtl Övra Högforsen, ¼ mtl Bjursjön och ¼ mtl Övertjärn,

Hedhammar med 1 mtl Västra Uggelforsen och ½ mtl Lindshyttan samt slutligen

[1] Alltsedan 1680 erlades stora sjötullen icke allenast i stapelstäderna utan även för all koppar i enskild ägo, den uppgick till 80 daler 27 öre kopp:mt för skeppundet.

Skärvikens frälsebruk med 1 mtl Östra och ½ mtl Västra Lerkulan, ½ mtl Laggarbo, Åmesbo hemman, 1 mtl Boren och Skinnskattebergs gård på »Skinnskattebergs backe».

Det Brandtska arrendekontraktet utgick redan i juni månad 1693 och det var sålunda för Brandt och hans kompanjoner av vikt att försäkra sig om möjligheten till varaktig drift av det nyanlagda verket. Den 16 december samma år undertecknades ett köpekontrakt med fru Elisabeth Funck, enligt vilket denna försålde samtliga ovannämnda egendomar med undantag av Skärvikens bruk med underlydande hemman för en summa av 25,000 daler kopparmynt.

En del av den egendom, som Brandtarna nu inköpte, hade varit utarrenderad till Reinhold Tersmeden, förvaltare på Larsbo bruk. Dennes kontrakt förnyades omedelbart på 4 år, varigenom han behöll dispositionen av Hedhammar och Lienshytte såg jämte underlydande skogar mot ett arrende av 10,000 daler kopparmynt första året och 1,600 vardera av de följande.

Brandt koncentrerade sig nu på kopparverkets drift. Utarrenderandet av Hedhammar vidtogs säkerligen av finansiella skäl, men det oaktat slukade egendomsköpet och det nya kopparverket mycket kapital. Då dessutom tillverkningen på grund av ständig malmbrist under den första tiden ej kunde uppdrivas till mera än ett hundratal skeppund (15 ton) årligen, gick tillverkningen med förlust. Därtill synas Wijnbladh och Brandt hava inlåtit sig på byggandet av ett kopparverk vid Norrhyttan i Hedemora socken liksom den förre även sökte privilegium på Torskebäckens koppargruvor i Filipstads bergslag, dock lyckligtvis utan att sätta igång någon rörelse vid dessa svaga fyndigheter. Allt detta medförde en ständig kapitalbrist och allt större summor måste upplånas.

Rörande gruvdriften under denna tid förmäles i Bergskollegii relation till Kungl. Maj:t år 1697 att Pälsgruvan bearbetades för dess lättflytande malm, som dock var fattig. Kanntalsgruvan upptogs men ödelades snart på nytt och Sörgruvan bearbetades tidvis. Däremot låg Penninggruvan hela tiden öde och Hedning-, Kolare- och Västernorragruvorna arbetades endast till 1690-talets början. I Blåkullegruvan bröts en något kalkblandad malm, lämplig till »den trögare blötmalms bättre smältande». Gamla eller Kettilsgruvan i Gamla Bastnäsfältet upptäcktes 1692 och lämnade sedan under de närmaste åren mycket malm, »så att nästan hela Riddarhytte tillverkning uti Brandtens tid (intill 1696) mestadels av denna grufwan är skedd». Emellertid avtog denna rika malmkörtel inom få år och Brandtarna hotades med ruin, »enär dee all sin wällfärd på några åhrs tid där nedlade och dessutom anseenliga förskåtter emot interesse opnegotierade, och där detta svaga tillståndet ett åhr eller längre varat, hade de såsom utblåttade och gjäldbundne därifrån måst gå».

Då vände sig äntligen bladet till deras förmån, varom samma relation, som ovan citerats, förtäljer: »Åhr 1696 behagade Gudh igenom en grufwearbetare af en händelse yppa Riddarhytte Kåppar grufwa, nu Giötgrufwan kallad, ⅛ mihl ifrån dee gamla grufworna belägen, som med sitt vackra malmgifwande lämnade genast förtröstan om Interessenternes förhielpande ifrån deras utiråkade mångfalldiga svårigheter.» Denna händelse var epokgörande i Riddarhytteverkens historia, i det att man nu äntligen påträffat Myrbacksfältets uthålliga och regelbundna malmförekomster, på vilka en kontinuerlig drift med mycket större säkerhet än förut kunde baseras.

Man tyckes omedelbart hava koncentrerat driften till Götgruvan och landets förnämste konstmästare Kristoffer Polhem byggde där anordningar för berg- och vattenuppfordring. Tillverkningen kom 1700 och 1701 upp i 200 skeppund (30 ton) och därutöver, varav ägarnas »willkohr i så måtto förbättrades att de den tillförene kontraherade giällden efter hand mägtat sig afbörda». Ett kvitto av von Opfer år 1699 visar att Brandtarna då hade betalt sin skuld till honom.

Järnhanteringen tyckes till en början fått stå tillbaka för kopparverkets drift. Hedhammar var som nämnt utarrenderad, men däremot torde Brandtarna själva drivit Skilå hytta med malm från Skärsjöfältet och Sprakarberget. Efter arrendetidens utgång synes Hedhammar hava blivit lagd under Riddarhytteintressenternas egen förvaltning. År 1700 inköpte Georg Brandt personligen Forshammar med underlydande hemman från överinspektoren Paul Stierndal, som övertagit bruket av Simon Funck. Forshyttan blev därefter snart alldeles ödelagd.

Skogstillgången synes vid denna tid hava varit tämligen begränsad, delvis till följd av en mindre god hushållning under den Funckska tiden. Särskilt Thomas Funck hade på ett oförsvarligt sätt ödslat med skogarna vid Forsen, kanske huvudsakligen med anledning av sin mindre goda ekonomi. 1696 års kungl. kommission säger att Haraldsjöhemmanets skog, vore alldeles avkolad; kolen hade till stor del använts av assessor Funck till ändamål, som icke avsett kopparverkets uppehållande. Riddarhytte hemman, som tidigare varit »bortglömt» och i jordeböckerna blivit upptaget som öde, avmättes och skattlades år 1692, varvid befanns att kop-

parverket och många av gruvorna voro belägna däråå. Från denna tid börjar därföre benämningen Riddarhytte i stället för Skilå kopparverk användas. Riddarhytte hemmans skog tilldelades kopparverket, varjämte Bergskollegium år 1691 anslog till dettas och järnverkets behov en allmänningstrakt i Ramsbergs socken, som förut tillhört Gammelbo bruks rekognitionsskog och nu blev kallad Ramshytte allmänning. År 1705 blev även en från Glifsån m. fl. hemman utbruten allmänningstrakt, sedan kallad Skinnskattebergs allmänning, tilldelad koppar- och järnverken. Någon rekognitionsavgift har icke utgått för dessa skogar.[1] Dessutom minskades vid 1695 års hammarskattejämkning smidet med 100 skeppund till 400 skeppund för att frigöra en del kol för kopparhanteringen. Korphyttehemmanets skog anslogs år 1700 till kopparverket, sedan ägarna befriats från skyldigheten att blåsa tackjärn. Därtill erhölls samma år förpantningen å kolräntorna i Skinnskattebergs socken, vilken förmån verket hade gått förlustig under den Funckska tiden. Genom alla dessa åtgärder betryggades kopparhanteringens kolbehov, som ytterligare säkerställdes genom 1705 års resolution »att Lindshyttesågen conserveras till Skilå eller Riddarhytte bruks enskilta tarfwor men ej till salu».

Det Brandtska konsortiets ekonomiska framgång åsågs påtagligen med avundsamma blickar av Simon Funck d. y. Denne hade efter frånträdandet av Riddarhyttan erhållit privilegium på Mårdshyttefältet i Lindes socken, men troligen misslyckats i drivandet av dessa koppargruvor. År 1696 öppnade han jämte brodern Thomas process och påyrkade att få återbörda egendomarna till Funckska släkten. Han avled emellertid ganska snart och förlikning ingicks sedermera mellan parterna, så att Brandtarna år 1700 kunde erhålla fastebrev på egendomarna.

Ehuru kopparverket som nämnt åtnjöt vissa friheter från skatterna, var dock kronans inkomst av rörelsen ingalunda föraktlig. Mellan 1696 och 1711 var den årliga intäkten av halva stora sjötullen över 2,000 och stundom över 3,000 daler silvermynt, varjämte bruksfolkets kontributioner uppgingo till 4 à 500 daler samma mynt.

Götgruvan blev så småningom mindre malmgivande, så att koppartillverkningen sjönk och ekonomien försämrades: skulderna ökades åren 1709—11 från 24,000 till 57,000 daler kopparmynt. Med tilltagande djup i gruvorna försämrades effekten av tillmakningen på grund av ökat vattentillopp och större fasthet hos berget, varjämte länshållningen blev svårare och mera energislukande. Åtskilliga kopparskärpningar försöktes under tiden men lämnade endast obetydligt med malm. 1712 upptogs den s. k. Östergruvan, som sedermera blev den mest givande av alla, men gav till en början endast måttligt hopp om sig. Det var nämligen endast en obetydligare parallell i det s. k. västra schaktet som först påfanns.

I april 1698 hade Joachim Brandt avlidit och hans andelar i Riddarhyttan uppdelades på hustrun och hans 7 barn. Änkan, Catharina Utter, ingick 1702 nytt äktenskap med handelsmannen i Stockholm Johan Wretman, men avled redan 1710, troligen i den då härjande pestepidemien. Dessförinnan hade emellertid tvenne söner blivit födda i hennes sista äktenskap. Genom dessa tätt på varandra inträffande dödsfall med följande arvskiften uppkommo mycket komplicerade äganderättsförhållanden.

I mars 1714 avled även brukspatronen Georg Brandt på Riddarhyttan, efterlämnande sin andra hustru Elisabeth Brinck samt 3 söner och 1 dotter i första och 1 dotter och 1 son i andra giftet. Hans personliga egendom i trakten utgjordes vid arvskiftet av dels Forshammarsgodset, bestående av ¼ mtl Forsen med 3 torp och stångjärnssmedja med 1 härd, ½ mtl Kallmora med 2 torp samt ¼ mtl Bråten och värderat till 12,000 daler kopparmynt, och dels Skärviksgodset, bestående av 1 mtl Skärvikens säteri med hammarsmedja, 1½ mtl mtl Öster och Väster Lerkula, 1 mtl Boren med Kronön samt den s. k. Funcksgården på »Skinnskattebergs backe» i kyrkobyn. Skärviksgodset hade han fått i pant för ett lån till löjtnanten Thuring, måg till Funck d. y.

De av Riddarhyttekonsortiet innehavda egendomarna hade efter inköpet tillökats med ½ mtl Korphyttan och åsattes jämte inventarierna med hänsyn till att gruvorna gåvo dåligt hopp och skogarna voro klena, ett värde av endast 67.538: 3½ daler kopparmynt. Georg Brandts andel i Riddarhyttegodset delades lika mellan barnen av båda kullarna. Fors gård övertogs av barnen i förra giftet, under det att Skärviksgodset tilldelades änkan.

Georg Brandts halvpart i Riddarhyttan jämte hans övriga egendom hade ett värde av 169.161 daler. Från att hava varit konkursmässig på 1690-talet hade han sålunda genom uppfinningar och förbättringar samt ett ihärdigt och oförtrutet arbete lyckats ordna sin ekonomi. Under hans tid hade Riddarhytte kopparverk sin andra blomstringsperiod, och vid hans död hade genom öppnandet av Östergruvans fyndighet grunden blivit lagd till verkets framtida bestånd.

[1] Åbokommitténs betänkanden, II, s. 146.

# Intressentskapets första tid, 1714—1750

Bland Riddarhyttans delägare fanns nu ingen som kunde åtaga sig den tekniska och ekonomiska ledningen av verken och egendomarna; tills vidare uppdrogs chefskapet åt förste bokhållaren Joachim Martens. Vid hans sida ställdes »för sin nytta och information om wärcken och dess Culthur» från och med 1716 den då 20-årige Carl Brandt — andre son till Georg Brandt — för att denne under Martens ledning skulle utbildas till Riddarhyttans chef. Enligt en överenskommelse 1718 var ledningen trehövdad: »För Joachim Brandts arvingar är dispositionen uppdragen åt J. Wretman, för Göran Brandts förer Carl Brandt direktionen men räkningarna förer Martens och därföre svarar.»

Från början av denna tid äro ganska få underrättelser bevarade, knappast annat än tillverkningssiffror och Bergskollegii resolutioner på intressenternas (företrädda av handelsmannen Johan Wretman) vart femte år regelbundet återkommande ansökningar om förlängd frihet. Man tyckes av supplikerna att döma ständigt haft att kämpa mot stegrade svårigheter, vilka givetvis i dessa skrifter icke bliva underskattade: Myrbacksgruvans tilltagande djup med därav följande ökat vattentillopp och ökat kraftbehov, såväl till vattnets avlägsnande som bergets uppfordring, de nyckfulla malmförhållandena samt den arsenikhaltiga och järnbindiga malmen. På sommaren 1713 avstannade gruvekonsten till följd av rådande långvarig torka, och vattnet tog så överhanden, att det ännu 1715 stod 5 à 10 famnar djupt i gruvan. Hela denna tid måste allt arbete ligga nere; man sökte förgäves fylla sitt malmbehov ur nyupptagna skärpningar, vilka gåvo så ringa och fattig malm, att den tillverkade kopparn enligt bergmästarens utlåtande knappast motsvarat ¼ av de nedlagda kostnaderna. Tillverkningen sjönk därför också år 1714 ned till 35 skpp. och intressenterna förklarade, att de utan förlängd frihet icke ansågo sig åter kunna bringa verket i gång.

Samma svårigheter fortforo att göra sig gällande jämväl när frågan om prolongation av friheten nästa gång, år 1721, kom före. Myrbacksgruvans djup hade ökats och vattensvårigheterna såväl i denna som i Stora Östergruvan hade allt fortfarande tilltagit, så att gruvorna med nöd hade kunnat hållas läns. Den fattiga, järn- och arsenikhaltiga malmen drog också mycket höga smältningskostnader. Ny förlängning på ytterligare 5 år beviljades därför. Friheten från sjötullen nämnes ej längre, och denna erlades förmodligen enligt gällande grunder. Tillverkningen hade man under dessa år ändock förmått hålla upp i 75 à 100 skpp.

Nästa gång begärdes ånyo frihet år 1727. Kollegium vidgår i sin resolution, att intressenterna befinnas med flit och möda såväl hava drivit de i gång varande gruvorna, vilka erbjudit liknande svårigheter som tillförene, som — ehuru med negativt resultat — sökt uppfinna nya malmstreck samt att de för att trots dessa motgångar kunna hålla kopparverket i gång måst tillsätta av de medel järnverken inbringat. Därföre beviljades den sökta friheten mot skyldighet för intressenterna att »med al flit underhålla grufwearbetet samt dessutom göra reele försökningar efter de desseiner, som antingen Kongl. Collegium eller ock Bärgmästaren i orten kan finna nödiga at anläggas efter malmstreckens gifwande anledningar; såsom ock hafwa Interessenterne at hålla särskilta räkenskaper öfwer deras omkostningar för koppartillwärkningen, under dessa nu förlänta frihetsåren». Kollegium tyckes dock endast med tvekan beviljat förnyad förlängning, men låtit sin tvekan besegras av intressenternas avsikt, att i händelse av avslag helt övergiva kopparverket och endast fortsätta med järnhanteringen. Kollegium fann det dessutom skadligt, om verket övergåves av de nuvarande intressenterna, såväl med hänsyn till de av verkets beskattning härflytande statsintäkterna som omsorgen om den stora arbetarstammens existens. I brist på hugade spekulanter var det nämligen troligt, att kopparverket i så fall komme att ligga öde.

I den ansökan rörande förnyade frihetsår, som intressenterna åter år 1730 inlämnade, framhålla de, att den brukade malmen hållit endast 1 à 1½ % koppar, och att tillverkningen som vid bättre tider knappast lönar omkostnaden, vid sämre ej ens förslår till »wärkets fournerande med Spannemål». Bergmästaren Wallerius tillstyrkte ansökningen, väl vitsordande intressenternas arbeten. Han framhöll bl. a. malmtillgångarnas avtagande samt en inträffad olyckshändelse, som fått för verkens kontinuerliga drift mycket menliga följder. Den 20 september 1728 hade nämligen det stora konsthjulet jämte valsar och vasar gått sönder, och när det efter tre månaders förlopp åter kunde sättas i gång, var Myrbacksgruvan till 16 famnars djup fylld med vatten. Med den dåvarande ringa vattudräkten hade konsten till den 7 mars 1729, då den avstannade, sedan vattnet helt och hållet sinat ut, förmått utdraga endast 8,5 famnar vatten. Även kopparhyttorna, vilkas hjul drevos av samma ström, måste slås igen. När vattentillgången sedan åter blev ymnigare, var hela Stora Myrbacks-

eller Götgruvan full med vatten, och på grund av dess hårdbrutna, oartrika malm och svåra vattenförhållanden beslöt man att definitivt lägga den öde och i stället i främsta rummet koncentrera sig på Östergruvan, vars malmförhållanden syntes mera hoppgivande. Östergruvan var sedermera »i stadig gång både dag och natt», till Olovsmässotiden 1731, då man övergick till arbete endast på dagskift. Två nyanlagda skärpningar i Korphytteberget sägas giva någon utsikt till malm. Kränkbergsgruvan, som åter upptagits, visade smältvärd sådan, ehuru av hårdbruten beskaffenhet. Nya Myrbacksrymningen gav gott hopp såframt ej vattenflödet tilltoge. Sovring i de gamla varpen måste anlitas för kompletterande av malmfångsten, och verket hade under de senare åren icke givit någon vinst, utan snarare förlust. Kollegium beviljade åter den sökta prolongationen med åliggande för intressenterna att fortfarande som hittills fortsätta försöksarbetena efter bergmästarens anvisning.

År 1731 upptogs i Myrbacksfältet ett nytt försök, som sedermera benämndes Stora Jakobsgruvan; och år 1735 öster därom Lilla Jakobsgruvan. Dessa bearbetades sedan regelbundet, men lämnade mycket järnbindig malm. Sistnämnda år påträffade även gruvarbetaren Per Ericksson i Bjursjötorpet Lilla Östergruvan. År 1746 började Haggruvan brytas, vilken under de närmaste decennierna lämnade ett betydande bidrag till malmfångsten. I början av 1740-talet omtalas för första gången ett »stamp- och vaskverk», beläget vid Skilån, i vilket krossades ugnsgods, slagg och kratz för utvinnande av den inneslutna metallen. Det krossade godset behandlades sedan med vattenström i sumpar, varifrån det transporterades på planhärdar, skötta av tvenne gossar vardera.

1736 inlämnade åter intressenterna ansökan om ytterligare förlängd frihet, vilken av bergmästaren tillstyrktes med hänvisning bl. a. till ett ras i Östergruvan år 1736, varigenom konster, stegar och pumpar till stor del förstördes. Den begärda prolongationen blev också av Bergskollegium beviljad. Men då intressenterna år 1742 förnyade ansökningen, lämnade Kollegium ett kort och kallt avslag med motivering, att, ehuru det var Kollegium väl bekant att verket var i ett svagt tillstånd, hade dock frihet så länge åtnjutits, att någon prolongation ej längre kunde beviljas, utan borde nu erläggas full tiondeavgift.

Intressenterna vände sig i sin nöd till Kungl. Maj:t med bön om förlängning, och hade då bättre framgång så till vida, att Kungl. Maj:t accepterade den kompromiss som Bergskollegium i sitt infordrade utlåtande föreslog, nämligen att verket skulle betala halv tiondeavgift. Av Kungl. Maj:ts resolution i ärendet den 13 november 1744 framgår ej, huruvida denna lindring skulle gälla från och med frihetsårens utlöpande 1740 eller från det nästkommande året, men i Kammarkollegii brev den 10 sept. 1746 till landshövdingen, med innehåll att Riddarhytte kopparverks intressenter själva skola bekosta avradskopparens transport till Avesta, framhålles uttryckligen, att avgiften från och med 1741 års början utgör vart 20:de skeppund.

Huru tungt den pålagda avgiften drabbade ägarna, är lätt att tänka sig. Visserligen hade tillverkningen så småningom kunnat uppbringas till betydligt över 100 skpp., men när man studerar de gamla relationerna, får man en livlig föreställning om de svårigheter, varmed särskilt malmbrytningen var förbunden, och enligt samstämmigt vittnesbörd gick ju också tillverkningen med stadig förlust.

För att söka så långt möjligt nedbringa verkets driftkostnader hade intressenterna låtit disponenten Carl Brandt i kontrakt förbinda sig att genomföra åtskilliga reformer och inskränkningar, av vilka en del onekligen inneburo väsentliga förbättringar i jämförelse med tidigare praxis; andra däremot tyckas drabbat arbetarna oförtjänt hårt. Den största förbättringen, som kom till stånd, var införandet av ett betings- och ackordssystem för nästan allt arbete, som nog var till förmån för alla parter, varjämte en mera planmässig och efter förhållandena lämpad drift av såväl gruvorna som verken infördes. Stränga förefalla däremot bestämmelserna, att allt överflödigt bruksfolk utan vidare skulle avskedas, spannmålsförbrukningen nedbringas till $^1/_3$ och utlämningen av övriga varor i proportion, att vedbrandspengarna skulle nedsättas m. m. Av kontraktet kan man emellertid förstå, att under föregående regim mycket stora missförhållanden även i dessa avseenden varit rådande.

Av verkets produktionssiffror vill det möjligen synas som om dessa reformer åtminstone delvis haft åsyftad verkan. Tillverkningen steg nämligen under slutet av 1730- och början av 1740-talet ganska hastigt från c:a 100 till närmare 200 skpp., ett resultat som dock kanske huvudsakligen är att tillskriva bearbetandet av Jakobs- och Haggruvorna. För att avhjälpa verkets kännbara brist på kontanter gav Kungl. Maj:t genom brev den 4 januari 1745 tillstånd att utmynta all under året utvunnen koppar.

Järnhanteringen, som drevs på hävdvunnet sätt och i vanlig omfattning, skall här endast med några ord

beröras. Skilå masugn hölls årligen i drift och försågs med torrstensmalm från Skärsjöberget och Bastnäs samt kvicksten från Lerklockan, Bastnäs m. fl. gruvor. Järnet utsmiddes vid Heds och Fors hamrar.

Järnmalmsbrytningen pågick för brukets räkning några få månader av året; i vattensjuka gruvor vanligen vintertiden. En del gruvor brötos endast vartannat år. Förutom Riddarhytte intressenter uppfordrade även en mängd hyttelag malm ur traktens gruvor. Att döma av processer vid bergstingsrätten sålde bruket en del järnmalm till kringboende bergsmän, bl. a. i Långviken, Gokärra, Kärrbo och Grymsjö. Inga av järnmalmsgruvorna hade ännu nått något större djup och vattenundanhållningen erbjöd därför i regel ej några större svårigheter, trots att inga konstledningar funnos, utan vattnet bortskaffades medelst vindkörning eller handpumpar. Däremot klagas på många håll över hårdbruten malm särskilt i Bastnäs kvickstensgruva, och det var denna malmens egenskap som gjorde, att man här redan år 1728 övergick till sprängning med krut. I 1728 års relation heter det: »Malmen spränges alt med krut löst, som en stor dehl bättre lössar än som efter veds brännande.» År 1740 upptogo kopparverkets intressenter Kull- eller Kullbacksgruvorna vid Darsbo, vilket med nuvarande kännedom om järnmalmsfyndigheternas vid Riddarhyttan beskaffenhet nästan förefaller som att gå över ån efter vatten.

För att i någon mån kunna kompensera förlusterna på kopparverket, ansökte man år 1728 om utvidgning av smidesrätten vid Fors från 100 till 300 skeppund. Av bergmästaren Wallerii utlåtande framgår, att man härvidlag betraktade omsorgen för skogarnas bestånd såsom avgörande. De under Riddarhyttan lydande skogarna, vilka år 1721 genom Bergskollegii beslut tillökats med hemmanet ½ mantal Kallmora, skulle i främsta rummet tillgodose koppargruvornas och kopparverkets behov, och först på det överskott, som uppstod å skogarnas avkastning, fick järnhanteringen leva. Denna princip att framförallt de »ädlare malmernas» brytning skulle upprätthållas och uppmuntras var ett genomgående drag i det näringspolitiska system, som först i mitten av 1800-talet blev fullständigt övergivet. Efter grundlig besiktning och värdering fann Wallerius kopparverkets behov av gruvved, rostved och kol — uppgående till i ved uttryckt sammanlagt c:a 3,100 stavrum — genom de anslagna skogarna för framtiden så pass säkerställt, att han ansåg sig kunna tillstyrka intressenternas ansökan, isynnerhet med hänsyn till de förpantade kolräntor om 350 stigar årligen som Riddarhyttan åtnjöt. Han tillägger dock försiktigtvis: »Men som det å andra sijdan är mycket ömt om Kopparverkets underhållande och fulla provision med kohl, i fall igienom den Högstes wählsignelse någon större ymnoghet af malm hädan efter skulle stå att blåttas, så tyckes mig, att på sådan händelse, det då kunde underhjelpas dermedelst att tillwerkningen wid Skijlåhn och Hedhammar kunde något inskränkas, efter de egentligen på Kopparbrukets underlättande funderade äro och närmare till des betiening äro belägne; men att smidet vid Fors hammar fast frijare Bruuk tillåtas efter des skog är längre bort ifrån Kopparbruket belägen.» Denna intressenternas ansökning blev även sedermera beviljad.

Genom ett år 1734 med Krigskollegium ingånget kontrakt blevo intressenterna bibehållna för 10 år vid sin kronoförpantning av vissa räntor av 39 ¾ mantal. Då emellertid malmtillgångarna medgåvo en ansenligt större järntillverkning än den dåvarande av 700 skeppund årligen och en för intressenterna välbehövlig lönande drift härpå kunde grundas, sökte man skaffa sig möjligheter att ytterligare öka densamma. Detta var emellertid på grund av kopparverkets ovan omtalade ökade tillverkning med därav följande större ved- och kolbehov påtagligen omöjligt, såvida icke något ersättningsmedel för träkolen kunde erhållas. Carl Brandts efterträdare som disponent vid Riddarhyttan, Hindric Trotzig, började då experimentera med användning av torv i blandning med träkol i smideshärdarna. Man var på många håll inom landet samtidigt sysselsatt med denna frågas lösning. De synbarligen lyckade försöken resulterade i en år 1742 till Bergskollegium ingiven ansökning om en med 400 skeppund utvidgad smidesrätt, grundad på användning av torvkol. Tillstånd till ökning erhölls också, men den begränsades till endast 150 skeppund av omtanke för kopparverkets kolbehov.

En ökning i koltillgången för kopparverket erhölls 1746, då Gokärra hyttelag, bestående av Gokärra, Kärrbo och Simasbo byar, fick tillstånd att nedlägga sin hytta, varefter det endast vartannat år behövde göra tackjärnsblåsning (i Långviken) och fick leverera de sålunda besparade kolen till Riddarhyttan.

Från år 1726 äro de första tecknen till en rationell skogsvård bevarade, i det att bergstingsrätten konstituerade en skogvaktare vid Riddarhyttan. Redan några år tidigare hade ett antal s. k. storverksträd blivit fridlysta. Sedermera blev skogsåverkan med eftertryck beivrad.

Den ledande kraften under denna period bland delägarna i Riddarhyttan synes hava varit Johan Wretman, som genom sitt giftermål med Joachim Brandts änka fick andel i verket. Alla ansökningar och suppliker,

som ingåvos, bära hans underskrift. Av Georg Brandts enskilda egendomar övergick Skärviken efter hans änkas omgifte och död till medlemmar av släkterna Brandt och Swab och förenades slutligen av presidenten greve Fr. Gyllenborg med Uttersbergsverken. Forshammars egendomar däremot ägdes fortfarande av Georg Brandts barn, som i allmänhet företräddes av Georg Brandt d. y.[1] Genom upprepade försäljningar och dödsfall inom båda grenarna av släkten Brandt komplicerades äganderättsförhållandena i ytterligt hög grad. Resultatet blev emellertid i stort sett att allt flera andelar på 1730-talet övergick i Georg Brandts ägo. Efter Johan Wretmans död omkring 1740 tillföllo hans andelar sönerna Johan och Joachim, av vilka den förre sedermera blev brukspatron på Riddarhyttan.

## Riddarhyttan under 1700-talets senare hälvt

1750-talet kan sägas i flera avseenden inleda en ny epok i Riddarhytteverkens utveckling. Medan man tidigare genom jordrymningar och skärpningar mer eller mindre på måfå så småningom upptäckt några av Myrbacksfältets malmfyndigheter, vidtog nu under sakkunnig ledning ett verkligt planmässigt utforskande av de olika malmstreckens förekomstsätt och tillgångar. Under seklets förra hälvt hade vidare kopparverkets skötsel ej varit den i allo bästa, beroende dels på metallurgiens dåvarande låga utvecklingsstadium men säkerligen också till stor del på bristen på verkligt sakkunnig ledning. Visserligen hade man i bergsrådet Georg Brandt haft en med verket nära förbunden, synnerligen dugande kraft, men hans intresse torde hava legat mest åt den teoretiska kemien. Även om man i betingssystemets införande år 1737 har anledning att spåra en tillämpning av de erfarenheter, han vid sina utländska resor förvärvat, torde han dock i allmänhet hava tagit ringa del i verkens drift.

Under 1700-talets senare hälft fick Riddarhyttans förvaltning däremot förmånen att taga råd av flera av sin tids förnämsta fackmän, bergmästaren Cronstedt, bergsrådet Sandels, bergmästarna Gyllenhaal och Edelfelt m. fl., vilken omständighet hade ett mycket välgörande inflytande på verkets drift. Malmförhållandena utreddes, gruvdriften förbättrades, ackordssystemet reformerades och skrädningens, vaskningens och smältningens effektivitet ökades. Hade icke tre viktiga faktorer verkat i ogynnsam riktning, nämligen bristen på driftvatten, kopparprisets nedgång och skogstillgångens otillräcklighet, så hade verket troligen gått till mötes en ny blomstringsperiod. D. Tilas skriver på 1750-talet:[2] »Däremot äro kopparmalmstrakterne kring Skilån, varuppå Riddarhytte gruvor blivit anlagde, av det värde att intet kopparverk i riket blivit med den tystlåtenhet drivit som detta.» Han menar därmed, att Riddarhytte kopparverk i mindre grad än andra liknande anläggningar behövt hos kronan ansöka om lindringar i beskattningen och om understöd.

Vad då först de malmgeologiska förhållandena beträffar, så igångsattes omkr. 1750 på sedermera bergmästaren Axel Fredrik Cronstedts förslag arbeten i Myrbacksfältet för ett noggrant utredande av malmstreckens antal, utsträckning och inbördes förhållande. Gruvornas läge i detta fält är ju sådant, att det förefaller som om flera särskilda malmstreck föreligga. Efter hand som ortarbetena fortskredo reducerades emellertid parallellernas antal. År 1765 hade man sålunda genom den s. k. Trotzigs ort av nära 30 meters längd förbundit Mellan- och Lilla Östergruvorna utefter den här avskärande s. k. »Huggskölen», och konstaterat, att Östergruvan å ena sidan samt Mellan- och Myrtäktsgruvorna å den andra ligga på samma streck. 1778 ådagalades genom fältorter, att även med Jakobsgruvan är förhållandet detsamma.

Myrbacksgruvornas malmtillgång höll sig, frånsett vissa smärre växlingar, i stort sett jämn och stadig, ehuru såsom redan framhållits malmens beskaffenhet lämnade mycket övrigt att önska. Haggruvan gav till en början den bästa och rikaste malmen. Östergruvornas malm var i allmänhet något fattigare och ofta mycket järnrik. Tämligen regelbundet klagas över Jakobsgruvornas kopparfattiga men järn- och svavelkisrika malm, vilken säges icke löna brytnings- och smältningskostnaderna. Haggruvans malm avtog mot århundradets slut, och så småningom övergåvos även Mellan-, Lilla Myrbacks- och Myrtäktsgruvorna.

[1] Kanslist i Bergskollegium, medicine doktor, riksguardien och bergsråd, namnkunnig kemist och koboltens upptäckare.
[2] Utkast till Sveriges Mineralhistoria, s. 26.

Man hade vid denna tid sin uppmärksamhet fäst även på andra malmer än koppar och järn. Det heter 1754: »alldenstund Riddarhytte gruvor mycket äro blandade med åtskillige andre malmarter, vilka gemenligen äro tecken till kopparmalmens försvagande om icke alldeles avtagande. För den skull böra sådana malmarter som kunna vara till någon nytta ej negligeras utan till underhållande av brytningarne och ersättning för kopparmalmens förminskning noga observeras varibland Wissmuden, som i nog goda och ansenliga stuffer där ofta faller och isynnerhet uti Bastnäsgruvan — —.»[1] Man hade planer på att bygga smältverk för vismuten »så mycket mer som den är en ganska lätt flytande metall, vilken ej fordrar vidlyftig och kostsam process, dock icke dess mindre betalar sig mer än dubbelt emot kopparen». Man torde ej misstaga sig om man i detta intresse för mera sällsynta metaller ser spår av inflytande från den skicklige kemisten Georg Brandt.

Gruvornas djup ökades nu ganska hastigt, vilket givetvis medförde alltmer ökade uppfordringskostnader och besvärligheter. Man var därföre tvungen att genom anläggande av särskilda uppfordringsschakt bereda en så bekväm uppfordring som möjligt. Tillmakningen, som fortfarande i viss utsträckning användes, erfordrade också bättre ventilationsförhållanden. Mellangruvans schakt anlades 1755—61 för uppfordring ur denna och Lilla Östergruvan, och något senare tillkom Mossbäcksschaktet.

Även i fråga om mekaniska anordningar äro betydande utvidgningar och framsteg att anteckna, ehuru bristen på drivkraft ställde sig hindrande i vägen. En för sin tid storslagen anläggning var »Rudins uppfordringsmaskin», som blev färdig 1758, och systemet av konster utvecklades så småningom. Under den torra sommaren 1747 såg man sig tvungen att finna råd för vattenbristens avhjälpande och man sökte då och under de närmast följande åren genom noggrant uppsamlande av allt tillgängligt vatten och dikenas fördjupande m. fl. anordningar hålla vattenhjulen i gång även under regnfattiga perioder. Dock hade man på det hela taget ringa framgång härmed och fann slutligen, att endast genom en radikal omläggning av planen för vattenkraftens utnyttjande kunde man vänta sig bättre förhållanden. Så kunde t. ex. uppfordringen av berget utom vid Östergruvan ej ombesörjas med konsternas kraft, utan man var nödsakad begagna sig av hästvindar, varigenom den blev mycket tidsödande och kostsam, när gruvorna vid sekelskiftet kommit ned på ända till 119 m djup. Bl. a. voro Jakobsgruvan och Mossbäcksschaktet otillgängliga 1786 och 1787 på grund av vattensjuka.

Förhållandena hade sålunda gradvis gestaltat sig alltmera outhärdliga, och man hade nu kommit till en kritisk punkt: man ställdes inför valet att antingen nedlägga hela kopparhanteringen eller ock att utföra synnerligen omfattande och dyrbara nyanläggningar och ombyggnader. Det må ej förvåna, om man tvekade inför det senare alternativet, då det gällde ett företag, vars bärkraft var beroende av så pass osäkra faktorer, att man knappast kunde på förhand beräkna, huruvida det nedlagda kapitalet skulle kunna förräntas eller icke.

Malmskrädningen undergick en betydande förbättring enligt en av bergmästaren J. A. Gyllenhaal på 1780-talet föreslagen metod, som tog direkt sikte på de olika smältningsprocessernas behov. Handvaskning av syltan infördes 1765 på bergsrådet Sandels initiativ. Det talas därvid även om sållsättning[2] av »grus», som sedan äldre tider samlats på gruvbackarna, vadan kanske handsättningsmaskiner kommo till användning. De största och på ekonomien djupast ingripande framstegen gjordes dock på smältprocessernas område. Genom vissa åtgärder lyckades nämligen Gyllenhaal med omkr. 30 % nedbringa träkolskonsumtionen, som representerade den största utgiftsposten.

På grund av svårigheterna med länshållningen av de djupa gruvorna och de då och då inträffande driftsavbrotten i dessa, tvingades man till malmförsöks anläggande på andra fyndigheter, där utsikt till mindre besvärlig malmvinst närmare dagytan kunde yppa sig. En mängd av de gamla försöken inom Bastnäs-, Korphytte- och Urbanssonsfälten upptogos efter hand och nya skärpningar anlades nästan årligen, framför allt under torra år. Funckgruvan i Korphyttefältet upptogs 1767 och arbetades 1768 samt 1777—78. I allmänhet blev dock resultatet föga uppmuntrande, möjligen med undantag för nya Bastnäsfältet, där något bättre malmanledningar anträffades, men ett stort hinder för en permanent gruvdrift inom detta fält var avsaknaden av driftvatten på nära håll. Vid gamla koppargruvan i Bastnäs utfördes en 50 famnar lång stoll, som underhjälpte länshållningen. Om än dessa talrika försök torde för ägarna snarast hava varit förlustbringande, hava de dock i ett avseende lämnat betydelsefulla resultat, i det att de riktat vetenskapen med ett antal nya och intressanta mineral, så att Bastnäsfältet fått en viss mineralogisk ryktbarhet.

[1] I denna gruva (S:t Göransgruvan, som arbetades 1742—55) hade i början av 1750-talet kopparmalmen på djupare nivå blivit avlöst av vismutglans.

[2] Bergs-Collegii underd. berättelse — — — avgiven till 1769 års riksdag, s. 52.

På kopparmarknaden voro under nu ifrågavarande period utmärkta konjunkturer rådande vid 1700-talets mitt. Medan vid århundradets början kopparpriset stod i omkring 250 daler kopparmynt skeppundet, steg det fr. o. m. 1714 mycket hastigt till c:a 500 daler år 1730 för att efter en period av stillastående kulminera vid 900 daler omkr. 1750. Under det för Sveriges bergshantering olyckliga året 1767 föll kopparpriset högst avsevärt, så att stor förlust å rörelsen uppstod. På 1780-talet var priset nere i 32 riksdaler specie (576 daler kopparmynt).[1]

Det nyss skisserade marknadsläget var givetvis jämte malmförhållandena och den årliga nederbörden väsentligen bestämmande för kopparverksdriftens resultat. En förändring i förhållande till föregående tidsavsnitt hade å ena sidan inträtt dels därigenom att intressenterna fr. o. m. 1741 förvägrats att längre åtnjuta fullständig tiondefrihet, dels även, såsom ofta framhållits, genom gruvornas tilltagande djup med därav följande dyrbarare uppfordring och försvårad länshållning. Å andra sidan hade de systematiska undersökningsarbetena resulterat i en i mån av arbetenas fortgång ständigt vidmakthållen malmreserv, som möjliggjorde en jämförelsevis regelbunden brytning, även om man ej kan tala om några i nutida mening för en längre tid framåt tillredda och blottade tillgångar. Vidare hade, såsom ävenledes blivit påpekat, teknikens landvinningar tillgodogjorts. Slutresultat av dessa båda grupper av varandra motverkande faktorer torde, jämfört med föregående perioder, hava varit till intressenternas förmån. Förlusterna genom hämmad produktion under torra år torde hava motsvarats av vinst i normala tider, särskilt så länge de höga kopparpriserna varade. Åtminstone från 1780-talet torde emellertid även under goda år tillverkningspriset för kopparen mången gång ställt sig högre än marknadspriset, särskilt om man medräknar erforderliga avskrivningar och utlägg för nybyggnader och förbättringar.

Betrakta vi så tillverkningssiffrorna för denna tid för att se i vad mån dessa återspegla förhållandena, så finna vi, hurusom årsproduktionen undergått en avsevärd stegring, ehuru den även nu av lätt insedda skäl, har samma ojämna, år från år betydligt växlande storlek som tidigare. Särskilt vid periodens början finna vi de högsta tillverkningssiffrorna, en omständighet som tydligen sammanhänger med Cronstedts brytningsplaner och de nybyggda konsterna. Från ett maximum av 289 skeppund år 1755 sjönk kopparproduktionen stadigt till omkring hälften för att tillfälligtvis år 1781 på grund av kopparhyttans ombyggnad gå ned till endast fjärdedelen. År 1785 nådde den emellertid sitt dittills högsta belopp av 355 skeppund, vilken omständighet möjligen kan förklaras därav att genom den minskade kolförbrukningen vid smältningen koltillgången medgav en mera omfattande drift.

I försäljningspriset på lotterna i Riddarhyttan vid olika tidpunkter har man i viss mån en mätare av kopparverkets ekonomiska läge, varvid dock även får tagas i betraktande de betydande förändringarna i myntvärdet. Man kan konstatera hurusom priset på dessa lotter hastigt steg från 250,000 daler kmt år 1737 till 1,200,000 daler år 1766. Härefter sjönk åter lotternas värde med det fallande kopparpriset till c:a 480,000 daler år 1787.

Sistnämnda år hade verkets ekonomiska ställning till följd av redan i det ovanstående anförda orsaker så väsentligt försämrats, att man såg sig tvungen att anhålla om befrielse från avraden jämte stora sjötullen och »licenten». Med anledning därav uppdrog Bergskollegium åt assessorn Magnus Allgulin och bergmästaren Johan Gustaf Edelfelt att verkställa en grundlig undersökning av verkets och gruvornas tillstånd. I sitt synnerligen sakrika betänkande intyga dessa herrar, att intressenterna under de förflutna åren, oaktat all möda och omtanke, haft dryga förluster, samt att rörelsen, av vilken över 600 personer fingo sitt livsuppehälle, icke vid dåvarande kopparpriser kunde fortsättas utan lindring i de avgifter, som verkets ägare hade att erlägga. De föreslogo därför 9 frihetsår, efter vilkas förlopp det måtte bero på ny undersökning huruvida ytterligare frihet borde beviljas.

Detta förslag hade emellertid ingen påföljd, emedan intressenterna snart återtogo sin ansökan. Wretman, den ojämförligt störste delägaren och intressenternas taleman, angav patriotiska motiv för återtagandet, nämligen landets svåra läge, vilken förklaring dock ej torde säga hela sanningen. Ett annat och starkt skäl för Riddarhyttans ägare att undvika, att Bergskollegium fick anledning att vidare i detalj sysselsätta sig med verkets drift, låg nämligen också i kommitterades uttalande, att omsorgen om skogarnas bestånd nödvändiggjorde en minskning av produktionen till högst 200 skeppund, vilken driftsinskränkning givetvis skulle medfört ett

[1] I detta sammanhang bör det svenska sedelmyntets försämring under 1700-talet hållas i minnet, liksom även 1776 års myntrealisation.

betydligt ökat tillverkningspris och kanske även kunde hava blivit utsträckt till järnverken. En några år senare av brukets inspektor Palin verkställd värdering visade för övrigt, att bergsstatstjänstemännens farhågor för skogens bestånd torde hava varit ganska överdrivna.

Järnhanteringen bedrevs under periodens början med stor intensitet. I Skilå hytta blåstes årligen ungefär 150 ton tackjärn på malm från de i det föregående kapitlet omnämnda, gemensamt med bergsmännen brutna järngruvorna. Den viktigaste åtgärden för järngruvdriftens utveckling torde hava varit upptagandet år 1749 av Bäckegruvan, vilken alltsedan Simon Funcks tid legat öde. Stripagruvorna upptogos 1767 och försågos liksom Bäckegruvan med konst för vattenundanhållningen.

I föregående kapitel omnämndes, att utvidgad smidesrätt på 1740-talet erhölls för smedjorna. På ansökan av intressenterna beviljades dessutom 1749 privilegium på ett järnmanufakturverk, som uppfördes vid Liens-hyttan. Därstädes framställdes ämnesjärn, spik och kätting m. m. Ifråga om tackjärnstillverkningen gjorde man med anledning av den ständiga knappheten på kol ansträngningar att nedsätta förbrukningen av denna vara, genom ett partiellt ersättande därav med torv i Skilå masugn, dock givetvis utan framgång. Utom i Skilån blåste Riddarhytteintressenterna även i Allmänningbo hytta, varuti de 1773 genom inköp av ett hemman i Allmänningbo blivit inbrukare till $^1/_3$. Glyfså hyttas blåsning ditflyttades 1775, sedan det likabenämnda hemmanet tvenne år förut övergått i verkets ägo.

Brukets smide försiggick i Hed- och Forshammar och ökades genom överflyttning från Glyfså- och Ställbergshamrarna till sammanlagt 990 skeppund efter år 1780. Det smide om 15: 11 skpp i Allmänningbo hammare, som erhölls genom förvärvet av 5/16 mtl Allmänningbo, överläts emellertid 1787—90 på assessorn Detlof Heijkenskiöld på Hellefors.

Riddarhytte bruks liksom hela Skinnskattebergs sockens tackjärnstillverkning avtog successivt under 1700-talets sista årtionden. Efter 1778 blåstes endast ungefär vart tredje år i Skilå hytta och densamma rasade 1802 samt återuppbyggdes icke. Samtidigt med att tackjärnstillverkningen på platsen inskränktes och slutligen alldeles upphörde, måste inköpet av tackjärn från andra bergslager ökas för att fylla hammarsmidets behov av råvara. Den Wretmanska firman innehade mot periodens slut även Karmansbo bruk i Heds socken samt Hellsjö masugn i Västerbergslagen, från vilken senare en god del av tackjärnet torde hava tagits redan innan Skilå hytta nedblåstes för alltid. I blåsningen i Allmänningbo hytta deltog bruket ett par år på 1790-talet men sedan icke vidare. Den blåsningsskyldighet, som ålåg Allmänningbohemmanet, torde hava utförts av hemmansåbon eller de övriga byamännen, vilka sedan till bruket levererade en del av dess tackjärnsbehov.

Orsakerna till att tackjärnstillverkningen i orten sålunda avtynade för att slutligen för en tid bliva helt och hållet nedlagd äro flera. Man torde i kvickstensgruvornas inom socknen i allmänhet höga svavelhalt kunna se en av anledningarna till att de, med undantag av Bäckegruvan, efter hand övergåvos av kopparverkets intressenter, som i stället funno det fördelaktigare att taga en del av sin malm dels från det på 4 mils avstånd belägna Stråssafältet, dels från det 6 mil avlägsna Grängesberg. Skinnskattebergs sockens malmer uppgivas vara »trögsmälta» och fordra mycken kalktillsats på masugnen. Under sådana förhållanden vittnar det om en viss framsynthet att bruksledningen år 1793 från Malingsbo bruks ägare inköpte en Skärsjögruva, som ju knappast var av någon omedelbar nytta. En viktig orsak till tackjärnstillverkningens minskning torde även få sökas i koltillgångarnas otillräcklighet samt köpkolens tilltagande dyrhet.

Skogstillgångarna hava redan i det ovanstående blivit i förbigående berörda. Sedan Glyfsån, Torskbäcken och ett Allmänningbohemman förvärvats år 1773, hade med Riddarhytte brukskomplex förenats de flesta skogshemman i trakten, som icke redan tillhörde något av ortens järnbruk och sålunda som regel voro oåtkomliga. Innehavet av Glyfsån och Torskbäcken var dock icke fullt säkerställt förrän man år 1790 erhöll Kungl. Maj:ts tillstånd att fritt för börd och allt klander få taga dessa bergsmanshemman i besittning och behålla dem, så länge koppartillverkningen bedrevs.[1]) År 1795 skatteköptes $^1/_4$ kronohemman Riddarhyttan »med wilckor at detta hemman blifwer alt framgent oskiljaktigt från Riddarhytte kopparwärck och derifrån icke av någon anledning må söndras».

Den 5 juni 1790 lades på gruvägarnas begäran av geschwornern A. Lundström det stora s. k. odalutmålet, för vars tillkomst m. m. redogöres i annat sammanhang.

Äganderättsförhållandena inom intressentskapet voro, som i föregående kapitel redan blivit påpekat, vid

[1]) Genom kungl. kungörelsen den 6 april 1810 upphävdes sedermera dylika förbehåll.

| År | Mån. | Dag. | Säljare | Köpare | Andelens storlek | Köpeskilling |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1737 | juni | 20 | Bengt Medeen-Anthonson | Georg Brandt | 23/240 | 24.000 daler kprmt |
| 1739 | jan. | 30 | Bergenstierna | » » | 13/432 i Rhyttan<br>1/3 i Forshammar | 13.016 » » |
| 1739 | febr. | 7 | Bengt Medeen-Anthonson | » » | 13/1512 i Rhyttan<br>1/504 i Forshammar | |
| 1754 | — | — | Georg Brandts d. ä. arvingar | Jochim Brandts arvingar | 1/2 i » | 50.000 » »<br>+ 2.000 i äreskänk |
| 1759 | april | 17 | Löjtnant Daniel Brandt<br>Brukspatron Gustaf Wittfoth | Samuel Sandel | 2381/18144+113/18144 | 125.000 i kprmt |
| 1759 | juli | 2 | Samuel Sandel | Georg Brandt | 407/7560 | 51.281 » » |
| 1766 | mars | 3 | Johan Hinrich Wretman | Anna Maria Burchardi | 1075/51744 | 25.000 » » |
| 1769 | aug. | 17 | F. P. Teucler | » » » | 37/1232 | 31.000 » » |
| 1769 | sept. | 18 | Samuel Sandel och hustru | » » » | 1003/12960 | 74.600 » » |
| 1770 | » | 1 | Christina Svedberg | » » » | 2381/90720 | 20.000 » » |
| 1772 | febr. | 27 | Gabriel Stjerncrona | Joachim Leonard och Fredr. Wretman | 37/616 | 45.000 » » |
| 1773 | okt. | 28 | Samuel Sandel | » » » » » | 1/4 | 210.000 » » |
| 1773 | » | 28 | P. J. Hofling | S. F. Uggla | 37/616 | byte |
| 1773 | dec. | 16 | Joakim Wretman | Joachim Leonard och Fredr. Wretman | 43/616 | 63.000 » » |
| 1775 | febr. | 28 | S. F. Uggla | » » » » » | 37/616 | 42.000 » »<br>+ 1.000 i äreskänk |
| 1781 | maj | 15 | Carl Emanuel Brandt | » » » » » | 2213/105840 | 500 Rdr specie |
| 1783 | sept. | 17 | Johan Brandt | » » » » » | 2213/105840 | 500 » » |
| 1787 | juli | 27 | J. U. Wertmüllers arvingar | » » » » » | 37/616 | 2.200 » » |
| 1787 | maj | 30 | Elisabeth Ranie | » » » » » | 2213/211680 | 277 » 37 sk. 4 rst. specie |
| 1790 | febr. | 4 | Elisabeth Johanna Brandt, f. Barck | » » » » » | 2213/211680 | 333 » 16 » specie |
| 1809 | juni | 1 | Adam Pinckhardt | » » » » » stärbhus | 2213/35280 | byte med fastigh. i Stockholm |

denna tid ganska komplicerade. En jämnare fördelning mellan intressenterna ernåddes, sedan Georg Brandt d. ä:s arvingar till övriga Riddarhytteintressenter år 1754 försålt hälvten i Forsegendomarna för en summa av 50,000 daler kopparmynt jämte en »äreskänk» på 2,000 daler. När äganderätten var lika fördelad i Fors- och Riddarhytteegendomarna blev förvaltningen enklare och tvistigheter undvekos.

Redan därförut hade Forsen dock haft gemensam förvaltning med Riddarhyttan och köpetransaktionen syftade, som det heter, endast »på en beständig redighets och enighets bibehållande Jntressentskapet emellan». Samtidigt upprättades också vissa »förenings-puncter — — til wärkets styrka och upprätthållande», varigenom bl. a. överenskoms, att om en delägare ville föryttra sin andel, skulle han först hembjuda den till meddelägarna för inlösen. Dessutom bestämdes att intressenterna årligen eller åtminstone vartannat år skulle sammanträda vid Riddarhyttan och därjämte då och då sammankomma i Stockholm, bl. a. för genomgående av räkenskaperna, vilka dessutom för framtiden borde årligen revideras.

Genom köp förvärvade Georg Brandt d. y. under 1750-talet allt flera andelar, så att han år 1759 var i besittning av sammanlagt ¼ av bruket och bruksegendomen. Vid hans död 1768 tillföll denna anpart sonen, sedermera sekreteraren i Bergskollegium, Georg Brandt och dottern, Catharina Elisabeth, gift med Samuel Sandels. Den senare övertog snart svågerns andel och förvärvade ytterligare delaktighet genom köp från olika håll. Snart började emellertid brukspatronen Johan Wretman d. y:s änka, född Burchardi, samla lotterna på sin hand. Under loppet av 1760-talet inköpte hon av släktingar något mer än $^1/_7$, och efter hennes död fortsatte sönerna Joachim Leonard och Fredric Wretman att uppköpa lotter i Riddarhyttan, ända tills de år 1790 — på 2213/35280 när — voro ensamma ägare till Riddarhytte verk och egendomar. Denna sistnämnda andel övergick slutligen år 1809 i samma ägo som övriga lotter. Tabellen å föregående sida redogör närmare för de omnämnda transaktionerna.

## Riddarhytteverken från omkr. 1800 till 1846

Sekelskiftet kan sägas markera begynnelsen av ett nytt skede i Riddarhytteverkens historia. Såsom ovan framhållits hade man under föregående period alltmera närmat sig den tidpunkt, då man måste välja mellan kopparhanteringens nedläggande eller stora ekonomiska uppoffringar för en genomgående ombyggnad. Redan i 1790 års relation anföres, »att det är berömligt, så länge Intressenterne ej tröttna med detta wärk», brytningen hade nämligen då nedgått betydligt. Genom förvärv av i det närmaste alla andelarna i verket hade handelshuset J. Wretmans Enka & Söner erhållit ensam beslutanderätt ifråga om ledningen, och det länder dess innehavare till heder, att de resolut valde det senare alternativet. Huvuddelägarna i firman voro brukspatronerna J. och F. Wretman.

År 1802 hade man på grund av tilltagande kraftbehov för länshållningen kommit därhän, att all malmuppfordring måste ske med hästvind och konsterna uteslutande användas för pumpningen men det oaktat kunde man ej med säkerhet påräkna att kunna hålla gruvorna läns mer än 9 månader av året. För att uppgöra förslag till erforderliga förbättringar tillkallades nu direktören över Älvdals porfyrverk, sedermera övermekanikus vid Göta kanalverk Erik Hagström. I sin den 6 juni 1802 avgivna P. M. föreslog denne, att flytta kopparhyttorna till fallet nedanför Nedre Skärsjön och låta gruvorna disponera hela fallhöjden mellan Skärsjöarna, vilken därjämte skulle bättre utnyttjas genom upptagandet av ett nytt avlopp för övre sjön i östra ändan av densamma. Hans förslag innebar sålunda i själva verket en ombyggnad av dels hela kopparverket och dels de flesta mekaniska anordningarna i dagen för koppargruvorna. Alltsammans beräknades kosta 5,800 rdr specie. En lättnad i malmtransporten beräknades uppstå därigenom, att man projekterade att pråma malmen från koppargruvorna till de nya hyttorna, vilket ställde sig billigare än körning, som dittills hade måst anlitas.

Wretmännerna tvekade icke länge; redan samma år igångsattes arbetet på den nya kanalen, varjämte man genom provisoriska åtgärder ökade fallhöjden på de gamla konsthjulen. De nya hyttbyggnaderna vid det s. k. Rostvändartorp söder om Nedre Skärsjön påbörjades ett par år senare och fortsattes i mån av tillgång på arbetare. Såsom vanligt i denna del av landet lära dessa i stor utsträckning hava hämtats från Dalarna, huvudsakligen Mora och Mockfjärds socknar.

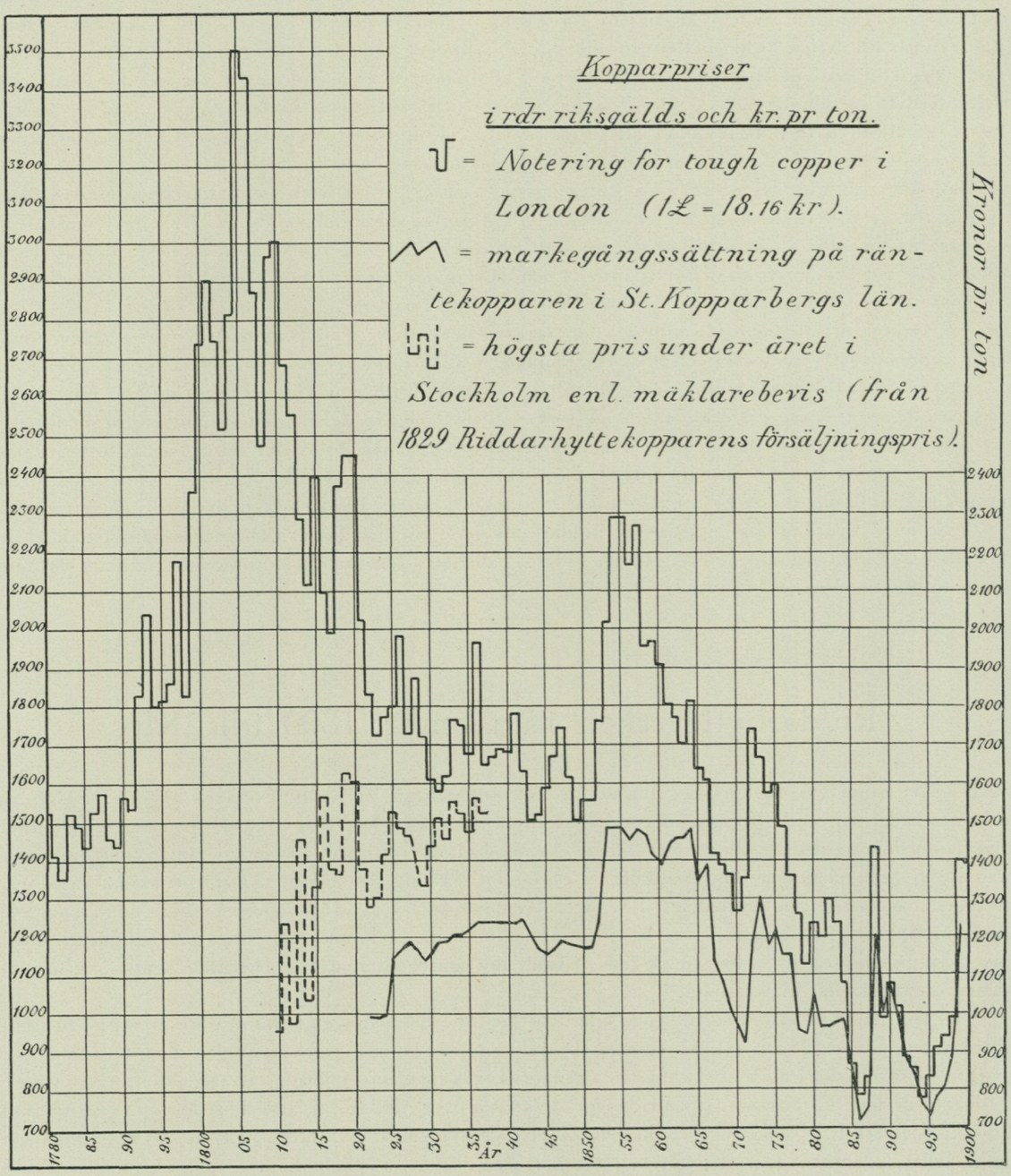



Fig. 61. [*Diagram, showing variation in price of copper.*]

För att mäkta utföra detta stora ombyggnadsföretag ansökte bruksägarna 1803 hos Kungl. Maj:t om 30 frihetsår från kopparavraden. Bergmästaren Adolf von Engeström undersökte på Bergskollegii tillskyndan verkets beskaffenhet och framtidsutsikter och den 6 april 1804 resolverades, att kopparverkets avrad under en tid av 15 år skulle nedsättas till att utgå med vart 40:de skeppund, d. v. s. med hälvten mot förut. Såsom grund för beräkningen lades den principen, att varje eftergivet skeppund av avraden skulle motsvaras av en av bruksägarna på nyanläggningar nedlagd summa av 450 rdr.

I avsikt att om möjligt öka malmtillgången upptog man 1804 ånyo arbete i de flera gånger förut av kopparverket bearbetade gruvorna i Kärrbo — eller Svavelberget — utan att dock smältvärd malm kunde påträffas.

I slutet av år 1808 hade nybyggnadsarbetena fortskridit ganska långt. Tvenne hjulhus voro helt eller delvis uppförda och kanalen från östra delen av Övre Skärsjön till stor del färdig. Vid Rostvändartorp voro tvenne hyttor, en kvarn och en såg uppförda och delvis försedda med maskiner och annan utrustning. De nya anläggningarna hade tillsammans kostat 30,772 rdr 39 sk 11 rst riksgälds, varav kanalen med konsthus något över 10,000 rdr. Hagströms kostnadsberäkningar voro redan överskridna, ehuru endast en del av anläggningarna blivit utförda, en omständighet som tyder på att man lade sig vinn om att få allting väl och biståndigt utfört. Konjunkturerna voro emellertid knappast ägnade att underlätta utförandet av dylika dyrbara företag och Wretmanska firman kom så småningom på obestånd, till vilket resultat emellertid säkerligen ej endast Riddarhytte kopparverk bidrog. Kopparpriserna stego visserligen i England åren 1805—06 tillfälligtvis så högt som till 198 pund sterling, maximum för perioden 1780—1900, men på grund av krigsförhållandena torde den svenska kopparen varit mycket svår att avsätta och stod jämförelsevis lågt i pris. (Jmfr diagrammet fig. 61).[1] Även järnpriset sjönk under dessa oroliga och av desorganiserade handelsförbindelser kännetecknade år. Tidvis var t. o. m. järnet alldeles osäljbart.

J. L. Wretman avled 1808, redan några år tidigare hade brodern Fredric gått bort, och boet sattes nu under konkursförvaltning. Denna inställde alla nybyggnadsarbeten och sökte istället att driva koppartillverkningen till största möjliga kvantitet. Man lyckades också verkligen uppnå en årsproduktion av upp till 390 skeppund under de år — 1808 till 1810 — som administrationen varade.

Vid denna tid inledde en högt ansedd och förmögen köpman, Carl Fredric Bohnstedt, underhandlingar om inköp av Riddarhyttan, vilka ledde till upprättande av ett köpeavtal den 10 nov. 1810, sedermera följt av köpebrev den 11 mars 1811. För en summa av 91,000 rdr banco förvärvade han samtliga hemman och verk, de ej skatteköpta kronoallmänningarna, köpkolsrättigheterna m. m. Detta ombyte av ägare kom att spela en stor roll i verkets utveckling. Bohnstedt var vid sitt tillträde icke förtrogen med bergshanteringen men förvärvade snart så goda insikter däri, att han kunde taga ledningen i egna händer. Icke heller ryggade han tillbaka för några utgifter, blott därmed brukets framtida bestånd och förkovran kunde betryggas.

En av hans första åtgärder blev att år 1812 upptaga de avbrutna byggnadsarbetena. Det nya kopparverket sattes i gång år 1819. Bohnstedt lär därå hava påkostat 50,000 rdr riksgälds, men ett ytterligare utlägg av nära 8,000 rdr erfordrades innan det år 1827 var fullt färdigt. Verket var då mycket väl byggt, såsom framgår av 1830 års relation, vari geschwornern Eggertz framhåller, att man vid smältverken »får se det största och rikaste, till orimlighet gränsande slöseri och den yppigaste luxe». På kanalsystemets fullbordande offrades t. v. endast ett mindre belopp och utförandet av denna del av nybyggnadsplanen uppsköts i huvudsak. En bidragande orsak härtill torde hava varit, att Hagströms förslag avsåg ökad brytning i Haggruvan. Omkring 1817 trodde man sig emellertid finna, att malmen i denna började taga slut, varför de förutsättningar från vilka Hagström utgått hade förändrats. Dessutom hade man nu börjat bearbeta Urbansfältet, till vilket i nämnda plan ej tagits någon hänsyn.

Samtidigt måste den dryga summan av över 55,000 rdr nedläggas på en ombyggnad av hammarsmedjorna samt Lienshytte manufakturverk, vilka 1822 förstördes genom att en damm i vattendraget skar sig. I samband därmed koncentrerades allt stångjärnssmide till Hedhammar, där en för sin tid synnerligen präktig smedja uppfördes helt av granit. Direktören på Jernkontorets stat J. Åkerman säger, att den »kan såväl för sin solida byggnad som för dess ovanliga och goda blåsmaskin och tackjärnshammarställningar med säkerhet uppgivas såsom en av de bästa och vackraste stångjärnssmedjor inom riket».[2]

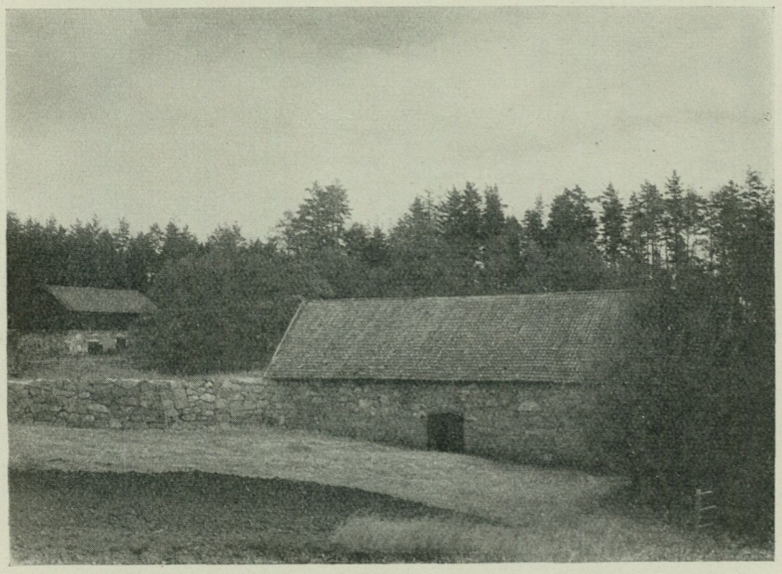
En avsevärd kapitalförlust uppstod därigenom, att det visade sig nödvändigt att avskriva en betydande del av de brukets fordringar hos arbetarna, vilka Bohnstedt vid köpet övertagit.

Äganderättsförhållandena i fråga om allmänningarna, som under ett långt tidigare skede blivit anslagna till kopparverkets behov, undergingo nu en välbehövlig revision och fastställdes definitivt på grundval av kungl. förordningen den 4 februari 1811 om skatteköp av rekognitionsskogar. På Ramshytte och Skinnskattebergs allmänningar funnos 15 oskattlagda torp eller byar, med tillsammans 22 åbor. Dessa lägenheter befunnos

[1] Markegångspriserna för tiden före 1861 äro c:a 11 % högre än de som av K. Åmark blivit publicerade (Ekonomisk Tidskrift 1921 häft. 12, s. 156), vilket troligen beror på olika uppfattning om storleken av det skeppund vari kopparen räknats. Vid uppgörandet av diagrammet har priset förvandlats från skeppund till centner enligt samma förhållande som iaktagits vid prissättningen åren 1861 och 1862 såväl i den ena som den andra viktenheten.

[2] Jernkontorets annaler, 1829, s. 90.

hava stubbe- och röjselrätt, som likväl i fråga om 6 torp innehades av bruket. Vissa skogsanslag tilldelades nu dessa stubberättigheter, och lägenheterna skattlades till 21 särskilda hemman. Återstoden av Ramshytte allmänning skattlades till hemmanet $^5/_8$ mtl Riddarskogen och resten av skogsmarken på Skinnskattebergs allmänning »såsom överloppsskog» till ett särskilt hemman om $^3/_4$ mtl, sedermera kallat Allmänningen. På 1840-talet skatteköptes slutligen de båda skogshemmanen av bruket mot den vanliga skatteköpssumman av 6 års ränta. Köpeskillingen var 56 rdr 2 sk. 6 rst. (84 kronor 8 öre). De två hemmanens sammanlagda areal uppgick till omkring 1,817 har med ett uppskattat värde av 7,331 kr. 25 öre. Stubbe- och röjselrättshemmanen skatteköptes på olika tider av respektive stubberättsinnehavare och ägas numera nästan samtliga av bruket.[1] Denna nu skildrade långvariga rättsprocedur — den tog över 30 år i anspråk — med vidlyftiga lantmäteri-



*H. Carlborg foto.*

Fig. 62. Smältsmedjan vid Hedhammar år 1919. [*The forge of Hedhammar in 1919, abandoned*].

och bergmästarförrättningar, talans förande inför Kammar- och Bergskollegierna, överklaganden m. m. krävde avsevärda kostnader.

På grund av de stora kapitalutlägg, som nödvändiggjordes av alla dessa ovannämnda omständigheter, till vilka dessutom även kan läggas eldsvåda i det nya kopparverket m. m., ansåg sig Bohnstedt med fog kunna påkalla en förlängd nedsättning i avraden, eftersom de kostnadsberäkningar, varpå den förra nedsättningen blivit grundad, högst betydligt måst överskridas. Sedan den först medgivna 15-åriga halva avradsfriheten 1818 blivit förlängd på 10 år, beviljade Kungl. Maj:t år 1830 en avradsförmedling under 10-årsperioden 1829—38 från vart tjugonde till vart trettionde skeppund.

Efter kopparverkets flyttning kunde det vattenfall, som använts för de gamla hyttornas behov, disponeras för annat ändamål. På 1820-talet uppfördes där vissa konstbyggnader för Hans Urbanssons fält, varest brytningen hade upptagits redan 1812 med stollarbete men dittills bedrivits i mycket liten utsträckning. Den gamla Kanntalsgruvan och Pellegruvan länsades 1823—24, sedan konsten dit blivit färdig, men synas hava blivit föga arbetade. Även gjordes några försök i Korphyttefältet, men de övergåvos snart.

Som av det föregående framgår, blev det av Hagström planlagda kanalsystemet endast delvis utfört. Sedan emellertid den förlängda nedsättningen av avraden blivit beviljad, såg man sig i stånd att fullborda detsamma, och trodde sig så mycket mera hava skäl att nedlägga kapital i nybyggnader som koppargruvornas malm ökades

[1] Åbokommitténs betänkanden II, s. 146 ff.

mot djupet och ofta visade sig ovanligt rik. De gamla konstbyggnaderna voro i mycket dåligt skick, så att det ansågs »mer än underligt att något med dem kan uträttas. Man kan icke på något ställe få se något eländigare än härvarande konstbyggnader och vid första anblicken stannar man säkert i den yttersta förundran». Överinseendet över arbetet uppdrogs åt bergshauptmannen vid Sala J. H. af Forselles, som i viss mån förändrade Hagströms plan. När arbetet 1835 var färdigt, hade man så väl tillvaratagit alla naturliga möjligheter, att bergmästaren Abraham Hülphers i ett utlåtande 1838 kunde yttra sig på följande sätt: »Säkert finnes ingen Bergsman, som icke med sann förtjusning skall erkänna, att snillet och den ädlaste känsla av rikedomens högsta ändamål här tillvägabragt ett werk, som aldrig haft något jemförligt i vårt land.» Bergmästaren Hülphers visar sig redan tidigare starkt uppskatta skötseln av Riddarhytteverken. 1828 skriver han sålunda: »Jag har swårt föreställa mig, det någonsin ett Bergwerk innom Sweriges Rike är eller warit drifwit af sin ägare med mera oafbruten syftning på framtida bestånd och widmagthållandet af alla möjligheter dertill, det will säga, med mera klokhet och mera åsidosättande af småagtig hushållning än Riddarhytte werket.» Kanalarbeten, konsthjul och stånggångar kostade något över 50,000 rdr riksgälds.

Alla dessa förbättringar hade delvis kunnat bekostas med den nedsättning i avraden som blivit beviljad, men bruksägarens uppoffring därutöver beräknades 1838 motsvara värdet av $55\,^{3}/_{4}$ skeppund koppar. Därtill hade malmprocenten i brutet berg vissa år av 1830-talet varit låg och de oundvikliga stora variationerna i kopparmalmens halt av koppar och järn inverkat ofördelaktigt, så att bruksrörelsen ej lämnat den avkastning man ansett sig kunna påräkna. En ansökan om ytterligare avradsförmedling gjordes därföre och tillstyrktes på det varmaste av bergmästaren Hülphers, vilken avslutar sitt utlåtande med följande kläm: »skall helt visst Kongl. Maj:t icke finna betänkligt, att åt den mest förtjente Bergverksidkare i Riket i nåder medgifva den uppmuntran och belöning, som är ifråga, Ty om den vördnadsfulla försäkran behöfves och tros, så må äfven det gälla hvad det kan, att jag under 27 års tjenstetid alldrig afgifvit något på innerligare öfvertygelse grundadt tillstyrkande än detta, emedan jag alldrig sett något ändamålsenligare, något Complettare och något i statistiskt hänseende, relatift, nyttigare, med statens biträde tillvägabragt företag, än Riddarhytte Werket, i det skick det nu befinnes». Redan 1834 hade Kungl. Maj:t avslagit en ansökning om eftergift av hela avraden under 4 à 5 byggnadsår och därefter nedsättning i tionden till vart 40:de skeppund under tio år, men en förlängning av frihetsåren i fråga om den tidigare medgivna förmedlingen beviljades 1839. Detta innebar dock ej annat än att Riddarhyttan ifråga om tionden blev jämställd med de anläggningar, som blevo skattlagda enligt förordningen den 21 juni 1831.

På 1820- och 1830-talen hade Bohnstedt att utkämpa en strid angående det 1790 lagda s. k. odalutmålet, i det att bergmästaren och advokatfiskalen S. A. Roman år 1823 begynte inmuta ej blott varphögar utan även gruvor inom detsamma under förebärande av att dess tillkomst vore olaglig och utmålsläggningen således ogiltig. Den intressanta rättstvist, som med anledning därav uppstod, och för vilken på annat ställe närmare redogöres, gick delvis bruksägaren emot, och saken bilades genom en kompromiss på 1830-talet. Uppgörelsens detaljer äro ej närmare kända men det torde hava rört sig om något slags kompanjonskap mellan Bohnstedt och Roman beträffande koboltmalmernas tillgodogörande, vilken industri synes hava varit det egentliga föremålet för Romans planer. Den hotande faran, att bruket skulle mista äganderätten till åtminstone några av de fyndigheter av annan malm än kopparmalm, som finnas inom odalutmålet, blev sålunda lyckligen avvärjd, en omständighet som i ljuset av den kommande utvecklingen skulle visa sig vara av stor betydelse.

Det blev nämligen inom ganska kort tid allt tydligare, att kopparhanteringens vid Riddarhyttan bästa dagar voro förbi. Genom de anläggningar, vilkas tillkomst blivit i det föregående skildrade, hade man gjort ett storstilat försök att med hjälp av den dåvarande teknikens alla medel skapa ett underlag för kopparhanteringens fortsatta och framgångsrika bedrivande. Koppartillverkningen ökade också till en början och nådde en höjdpunkt år 1838 med nära 505 skeppund. Då hade det emellertid redan börjat märkas, att Myrbacksfältets koppargruvor blevo allt mindre givande, och den ökade koppartillverkningen får i hög grad tillskrivas ett utsträckt tillgodogörande genom handvaskning av de gamla sylthoparna vid gruvorna. Östergruvan, den viktigaste malmproducenten, började omkring 1830 visa sig farlig och fordrade med anledning därav betydliga kostnader för förstämpling och avsättning av bergband. Till råga på allt avtog kopparmalmens halt, så att, ehuru kopparmalmsbrytningen år 1841 nådde en kanske större kvantitet än någonsin förut, nämligen 535 fasta kubikfamnar berg, kopparutvinningen ur en kubikfamn detta år var endast 0,82 och 1843 ännu lägre eller 0.75 skeppund. År 1832 var Bohnstedt betänkt på att bygga ett anrikningsverk för att få kopparrikare malm

och minska järnhalten i densamma, men denna avsikt synes ej hava blivit fullföljd. Däremot inrättades och togs i bruk år 1835 ett s. k. vaskverk vid Östergruvan med 10 »sköljningsplåtar», varjämte även tvenne sållsättningssåll voro inrättade, d. v. s. troligen handsättningsmaskiner. För att om möjligt få rikare beskickning upptogs 1845 Loggruvan i Urbanssonsfältet, som emellertid snart nedlades av brist på malm och för det stora vattenflödets skull. Hisingsgruvan i Korphyttefältet bröts 1842 och 1843, men övergavs på grund av malmens fattiga beskaffenhet och stort vattentillopp. Av ovanstående anledningar ökades givetvis både de direkta framställningskostnaderna och de allmänna omkostnaderna pr viktsenhet metall. Dessutom inträffade också ett prisfall på koppar som uppgick till 20 à 25 rdr banco på skeppundet under de två åren 1843—44, (se diagrammet fig. 61). Allt detta förorsakade, att bruksägaren började misströsta om kopparverkets framtid och blev allvarligen betänkt på att nedlägga detsamma såsom icke lönande. Under mycket torra år inträdde fortfarande vattenbrist, som hindrade gruvarbetet, såsom t. ex. var fallet 1844.

Geschwornern i Öster- och Västerbergslagen H. P. Eggertz avgav 1844 ett utlåtande, hållet i ganska pessimistisk ton, vari han bl. a. säger, »att Riddarhytte kopparverk icke på flera de senare åren givit ersättning för påkostnaderna, ännu mindre någon behållning». Han ansåg också utsikterna till förhöjning i det låga kopparpriset i allmänna marknaden ganska små. Det var emellertid en betänklig sak att helt enkelt nedlägga kopparhanteringen, då ju särskilt åtskilliga av de innehavda hemmanen uttryckligen voro tillagda koppargruvdriften och med anledning därav åtnjöto nedsättning i utskylderna, varjämte äganderätten till odalutmålet i viss mån var förbunden med koppargruvornas bearbetande. Därtill kom också hänsynen till arbetsfolket, som till stor del skulle bliva utan levebröd om kopparhanteringen nedlades.

Det var bruksledningens avsikt att utbyta kopparhanteringen mot tackjärnsblåsning och stångjärnstillverkning, således, som Eggertz uttrycker sig, »att på nu icke heller särdeles inlockande järnverksrörelse söka använda arbetskrafter och egna skogstillgångar». Han vitsordade också, »att stora rikedomar av järnmalm finnas nedlagda och samma ägare tillhöriga», varför han ansåg en omläggning av driften väl motiverad av ekonomiska och tekniska skäl.

Som redan i föregående kapitel blivit omnämnt ödelades Skilå masugn 1802, och någon tackjärnsblåsning hade Riddarhytte bruk sedermera icke, då andelen i Allmänningbo hytta ej brukades för egen räkning. Eftersom tackjärnsblåsningen i allmänhet ålåg alla hemman inom en järnbergslag var ett sådant på eget bevåg företaget nedläggande av hyttdriften ej i överensstämmelse med gällande förordningar. Genom kungl. brevet den 12/3 1816 godkändes emellertid åtgärden, i det att Riddarhytte bruksägare erhöll tillstånd att inköpa de för smidet behövliga 1,000 skeppund tackjärn från närliggande bergslag och befriades från blåsningsskyldigheten ifråga om hemman om tillsammans 9 $^{61}/_{80}$ mantal (Allmänningbohemmanet ingick ej bland dessa). Dock stadgades som villkor, att koppartillverkningen skulle drivas till en kvantitet av minst 250 skeppund årligen. I själva verket förlänades genom nämnda kungl. brev dessa hemman i kameralt hänseende karaktär av kopparbergslag. Efter det att Allmänningbo hyttas inbrukare år 1820 fått tillstånd att utriva densamma och indela sig i Grymsjö masugn, befriades Riddarhytte bruk från all skyldighet att blåsa därstädes eller deltaga i tillvärmningen. Blåsningen i Glyfså hytta hade ej på länge idkats, men den gamla skyldigheten därtill kvarstod ju i alla händelser och medförde, att tiondetackjärnsavgift utgick för både Glyfså och Torskbäckens hemman. Till kopparverkets främjande beviljades dem 1824 frihet från denna avgift.

Bruksägaren synes år 1844 hava företagit en provblåsning på Riddarhytte järnmalmer, troligen bl. a. Rödgruvemalm, i Billsjö hytta, som emellertid endast bekräftade det förut kända sakförhållandet, att de voro rödbräckta och »trögsmälta», en omständighet som givetvis ingav betänkligheter och jämte andra skäl medförde ett uppskjutande av tackjärnsblåsningens återinförande.

Då och då utfördes under denna period vissa smärre arbeten i Kvickstensgruvan i Bastnäs för att bibehålla äganderätten till densamma. De bergsmän, som brutit malm därstädes, blåste nu ej längre tackjärn, och Riddarhytte bruk var jämte Skinnskattebergs bruk den enda av de gamla delägarna som hade något intresse för gruvan.

Grosshandlaren C. Fr. Bohnstedt avled år 1838. Han efterlämnade sönerna Johan Carl Fredric, som var grosshandlare, och brukspatronen Theodor Ludvig samt en dotter, som var gift med kaptenen A. O. Adelborg. Th. L. Bohnstedt, som erhållit bergsteknisk utbildning, inträdde i faderns ställe som chef för bruket, medan i övrigt inga förändringar i förvaltningen infördes. Arvingarna bildade ett släktbolag och tillsköto gemensamt ett stående förlag av 35.000 rdr bco, som ej utan gemensamt beslut kunde ur rörelsen dragas

Vid boupptecknigen efter C. Fr. Bohnstedt hade Riddarhytteverken blivit åsatta ett värde av 200,000 rdr bco.

Sådana som utsikterna för kopparverket nu uppfattades och ställda inför nödvändigheten av stora kapitalutlägg för byggandet av masugn och upptagandet av järngruvor var det givet, att de Bohnstedtska arvingarna började finna bruksdriften riskabel och helst ville komma ifrån hela affären, särskilt som de hade fått den uppfattningen att den ekonomiska framgången av tackjärnsblåsning på Riddarhyttemalmer vore ganska problematisk och därtill just vid denna tidpunkt — senare hälvten av 1840-talet — järnkonjunkturerna voro ogynnsamma. När en spekulant anmälde sig, kom man därför snart till en uppgörelse, och Riddarhyttan såldes den 2 juli 1846 till brukspatronen Anders Wedberg och övergruvfogden Carl Johan Ohlson för en summa av 130.000 rdr bco. Priset var, jämfört med boupptecknings värdet, mycket lågt, vilket till stor del torde hava berott på den pessimistiska slutsats som Bohnstedt kommit till beträffande möjligheten av tackjärnsblåsning på egna malmer vid Riddarhyttan.

## Riddarhytteverken från 1846 till omkr. 1897

Enligt utsago av Ohlson var det från början Wedberg som »anfallit» honom med förslaget om Riddarhytteköpet, men den förstnämnde blev emellertid snart den ledande. Han var en man som arbetat sig upp ur små villkor och innehade nu posten som övergruvfogde eller chef för Dalkarlsbergs gruvor. Wedberg överlät mot en ganska hög mellangift redan efter en vecka sin hälvt på en viss Casselli, vilken transaktion dock ej tyckes hava överensstämt med Ohlsons önskningar. I brev till svärfadern, brukspatronen P. Hinnersson på Garphyttan, säger han sig vilja antingen avstå sin del eller också övertaga alltsammans och föreslår sin svärfader kompanjonskap. Han synes emellertid hava varit mest böjd för det förra alternativet, »ty omstöpning av hantering och minskning av arbetspersonalen i förening med vanskötta lägenheter äro saker som väl böra tagas i betraktande — ehuru å andra sidan skogar och malmtillgångar starkt kittla hågen». Omstöpningen skulle bestå i nedläggandet av kopparverket och utvecklandet av järnhanteringen. Brukspatron Hinnersson trädde dock emellan och bildade med sin svärson ett »bolag» som övertog Riddarhyttan, där Ohlson slog sig ned som chef sedan bruket blivit tillträtt den 1 november 1846. Det var tydligen redan från början meningen, att Ohlson så småningom skulle övertaga egendomarna för egen räkning, vilket också skedde år 1849 i november månad. Lagfart beviljades honom år 1851.

Det visade sig dock, att kopparverkets dagar på grund av gynnsamma omständigheter ännu icke voro räknade. Dess drift fortsattes t. v. i ungefär oförändrad omfattning och på samma sätt som förut. 1849 var man betänkt att för framtiden driva endast en råkoppar- och en suluugn samt således ödelägga de båda övriga. Emellertid företogs ingen avsevärd inskränkning av kopparproduktionen förrän vid en senare tidpunkt, ehuruväl vissa år, såsom t. ex. 1859 då kopparpriserna voro jämförelsevis låga, en minskad tillverkning kan iakttagas. En klok och energisk driftsledning torde hava bidragit till förbättrad ekonomi vid företaget. I ännu större utsträckning än tidigare blev Östergruvan huvudgruva, så att från 1848 praktiskt taget all kopparmalm erhölls från denna. 1863 företogs försöksbrytning efter koppar i Bastnäsfältet och 1868 upptogs Jakobsgruvan, om också med föga framgång. Ett bidrag till det smältvärda godset erhölls genom sovring i de gamla slagghögarna, där både sulu- och råkopparslagg delvis kunde tillgodogöras. Den s. k. frikoppar, som erhölls genom denna slaggsmältning, var fritagen från tionde.

Ehuru mycket få underrättelser äro bevarade från Riddarhyttan på 1850- och 1860-talen, är det dock tydligt, att kopparhanteringen lämnade en ej föraktlig avkastning. Förhållandena torde hava varit liknande dem vid Stora Kopparberget, där den s. k. »fjerdeparts-revenyen», som var beroende av det vid auktionerna uppnådda malmpriset, från endast omkring 10 rdr banco under femårsperioden 1838—42 steg till över 23 rdr för tiden 1843—47 och till över 44 rdr 1848—52. Utdelningen pr fjärdepart var sedermera uppe i mera än dubbla detta belopp under vissa år av 1850-talet. Kopparpriset i England nådde sitt minimum år 1844 och steg sedan för att nå en toppunkt år 1857. (Jmfr fig. 61). Som ett tecken till att rörelsen vid Riddarhyttan lämnade ett gott ekonomiskt resultat torde det förhållandet kunna tydas, att åren 1852—55 uppfördes nuvarande huvudbyggnaden och västra flygeln av Riddarhytte herrgård på nästan samma plats, där Hans Urbanssons första

bostad legat och där sedermera inspektoren varit bosatt. Under den Bohnstedtska tiden hade bruksägaren ej någon längre tid i sträck bott på stället, varför lämplig och ståndsenlig bostad ej fanns därstädes vid Ohlsons tillträde.

Det var också på 1850-talet som Ohlson inköpte Gisslarbo och en härd i Öster Kolsva bruk. Gisslarbo, som hade stora skogar och ett rätt stort smide, har sedermera alltjämt varit förenat med Riddarhyttan. Åren 1865—66 inköptes ¼ i Flögfors kopparverk i Lindes landsförsamling från brukspatronen C. P. Bergströms urarva konkursbo.

Det oundvikliga tilltagandet av gruvornas djup jämte det avtagande av kopparmalmens mängd och kvalitet, som man ansåg sig kunna konstatera, medförde emellertid så småningom allt större risker vid kopparhanteringen. Därtill kom att genom en betydligt ökad produktion i Chile, Nordamerikas förenta stater, Spanien, Portugal och Australien världsmarknadspriset på koppar under 1860-talet sjönk med c:a 30 %. När



*H. Carlborg foto.*

Fig. 63. Riddarhytte herrgård år 1921. [*The mansion of Riddarhyttan.*]

toppunkten av den högkonjunktur, som rått under och efter fransk-tyska kriget 1870—71, blivit uppnådd, blev det snart tydligt, att med de lägre kopparpriser, som då kunde väntas bliva rådande, kunde hanteringen ej längre fortsättas och bliva lönande. När man därtill, som nämnt, fann att kopparmalmen började sina, blev det beslutat att nedlägga koppartillverkningen. Det uppgives att malmtillgången i gruvan i själva verket avtagit så starkt, att icke ens brytningskostnaden täcktes av de brutna produkternas värde. Den allmänna prisutvecklingen på kopparmarknaden blev sedermera synnerligen ogynnsam, så att priset i England på 1880-talet gick ned till ungefär hälften av vad det varit i början av 1870-talet (jmfr diagrammet fig. 61). Den sista kopparen vid Riddarhyttan framställdes 1873. I samband med kopparsmältningens inställande ödelades de gamla gruvorna i Myrbacksfältet: Öster-, Jakobs- och Haggruvorna. Den förstnämnda hade ett djup av 288 m. under dagytan och ansågs helt utbruten på kopparmalm. Dess övergivande skedde med en viss högtidlighet: både brukspatronen, »kontrollerande gruvingenjören», bruksförvaltaren, gruvfogden och pumpvaktaren voro närvarande när bottensättningens kil lyftes bort och konsten krokades av.

Koppargruvdriften blev dock, som av det följande framgår, icke helt inställd, utan nästan årligen företogos mindre försöksarbeten på åtskilliga ställen för försvar av rätten till odalutmålet och bergslagsfriheten. De voro i allmänhet av mindre omfattning och lämnade som regel en ytterst obetydlig eller ingen malmvinst. En tid drevs i Bäckegruvan undersökningsort mot öster, således mot Götgruvan. 1892 upptogs Loggruvan i Hans Urbanssons fält, som senast blivit bruten år 1845 och i vilken nu arbetades t. o. m. 1895, ehuru med föga tillfredsställande resultat. Undersökningarna efter kopparmalm överflyttades därefter för flera år framåt

till nya Bastnäsfältet, där man genom ort från Stora Bastnäsgruvan på 96 m. avvägning utan framgång sökte återfinna S:t Görans koppargruvas och Ceritgruvans malmer.

Även under denna period trodde man sig kunna tillgodogöra koboltmalmerna. Redan omkring år 1850 hade den ovannämnde brukspatronen Bergström jämte Ohlson och professor Joach. Åkerman umgåtts med planer på att anlägga en kemisk-teknisk fabrik på Riddarhytte bruks mark, i vilken skulle tillverkas koboltpreparat, rödfärg, glaubersalt o. d. Råmaterialet skulle huvudsakligen vara garkratzslagg från Riddarhyttan och Flögfors jämte, om möjligt, kobolthaltiga produkter från andra ställen. Dessa planer på grundandet av en ny industri vid Riddarhyttan ledde emellertid icke till något resultat. Under åren 1892 och 1893 utskräddes sammanlagt något över 130 ton koboltförande svavel- och magnetkis ur varpen vid St. Jakobsgruvan. Man kom emellertid därvid upp till endast 0.2, 0.4 eller högst 0.6 % Co i malmen. Då köparen fordrade en minimihalt av 0.6 %, som endast undantagsvis uppnåddes, blev sedermera skrädningen inställd såsom icke lönande.

Råvaran till en annan, ännu mera sällsynt metall, nämligen cerium, kunde med bättre framgång nyttiggöras. Metallen själv upptäcktes som bekant 1804 i den s. k. Bastnäs tungsten, som var känd och omtalad redan på 1700-talet från S:t Görans eller Nya Bastnäs koppargruva. Till en början hade malmerna, cerit och cerin, givetvis icke någon praktisk betydelse, men började så småningom få användning för framställande av preparat för medicinskt ändamål. Betydande mängder cerit funnos i de gamla varpen från S:t Göransgruvan, varjämte man efter 1848 vid olika tillfällen i mindre skala anställde gruvarbete i den närbelägna s. k. Ceritgruvan. Avsättningen av cermalm var visserligen icke stor, men representerade dock en ej föraktlig biinkomst.

De planer på utvecklandet av järnhanteringen, som Ohlson hyste redan vid övertagandet av bruket, blevo omedelbart fullföljda, oaktat brukspatronen Bohnstedt vid egendomens försäljning gav honom »det goda rådet att icke ägna en tanke på och göra någon uppoffring för att av Riddarhyttemalmer tillverka tackjärn». Ohlson lär hava svarat att han tackade för alla goda råd, men tillade, att »det första jag gör, så bygger jag masugn, och grundar den på Riddarhyttemalmer». 1847 ansökte han att få anlägga en sådan vid Lienshyttan. Efter bergmästarundersökning under sommarens lopp meddelade Bergskollegium den 6 sept. 1847 tillstånd därtill och medgav samtidigt 9 frihetsår för den nya anläggningen. Masugnen blev färdig 1848 och började omedelbart sin blåsning.

För att skaffa råvaror för dess drift måste man nu åter börja bearbeta järngruvorna. Lilla Skarpbergsgruvan i Bastnäs upptogs 1846, Stora Skarpbergsgruvan omkr. 1850 och Södra Skarpbergsgruvan 1856, för att dock samtliga snart övergivas. Stripagruvan inmutades och länsades omkr. 1848, men sönades mycket snart, liksom fallet även var med Skilå- och Skärsjögruvorna.

Järngruvorna voro under äldre tider brutna till endast ringa djup, varför några större byggnadsarbeten till en början icke erfordrades för deras rationella bearbetande. År 1855 byggdes emellertid en konstledning till Bäckegruvan, som blivit upptagen 1848, och dit redan 1849 en provisorisk konstarm blivit anlagd, förmodligen från Östergruvekonsten. Bäckegruvan lämnade sedermera en lång tid jämte Stora Bastnäsgruvan huvudmalmen på hyttan. Riddargruvan nr 1[1] i Herrgruvstrecket bröts 1855—56. Riddargruvan nr 2 upptogs 1878 men övergavs på grund av malmens svavelhalt.

1860 anlade man konsten till Bastnäs, sedan Stora Bastnäs- eller Stora Vatthålsgruvan blivit upptagen några år tidigare. Lilla Skarpbergsgruvan bearbetades ånyo 1875—78, men måste övergivas på grund av, som man då trodde, malmens halt av mycket fint insprängt zinkblände. Därförut hade torrsten brutits i Stora Skärsjögruvan 1872—74. Stripagruvorna upptogos 1873 och blevo 1874 försedda med vattendriven konst för länshållningen. De bearbetades sedan t. o. m. 1896, ehuru uppfordringen var jämförelsevis liten.

Det för koppargruvorna utlagda odalutmålet innefattade visserligen ett flertal järnmalmsgruvor, men utom Bäckegruvan ansågos dessa av mindre värde för hyttdriften, varför ett antal utmål förskaffades på fyndigheter utanför detsamma. Så utmålslades t. ex. vissa Skärsjö-, Skilå- och Stripagruvor år 1848, men blevo sedermera delvis sönade, då man efter närmare undersökning trodde sig även utan desamma hava en fullt tillräcklig tillgång av järnmalmsfyndigheter för lång tid framåt. 1878 upptogs Höjdgruvan och drevs därpå under hela perioden ehuru i ringa utsträckning, huvudsakligen av den orsaken att malmen, som var fattig och på grund av låg malmprocent vid brytningen ställde sig dyr, dock var en god blandmalm på hyttan. År 1883 byggdes dit en 360 m lång konstledning för vattenundanhållningen. Såsom jord-

[1] Kallades i äldre tider Kränkbergsgruvan och bröts 1737 av Allmänningbo bergsmän.

ägare inom utmålen deltog Riddarhytte bruk i bearbetandet av flera gruvor som inmutats av Baggå och Uttersbergs bruk. Så var bl. a. fallet med Kärr-, Gyllenhaal-, Skilå Blanka-, Högfors-, Nybergs-, Eriksbergs-, Hästtjärns Lång-, Sjö- och Stubbgruvorna. En närmare redogörelse härför lämnas i ett följande kapitel. Genom att Uttersbergs bruk av förbiseende sönade Rödgruvan kunde Riddarhytte bruk år 1890 få sig utmål tilldelat å densamma och bröt den sedermera i viss utsträckning ända till periodens slut.

Hösten 1895 upptogs Lerklockegruvan, som snart utvecklade sig till en av fältets förnämsta. Att just denna gruva blev föremål för exploatering berodde på det goda intryck man fick av de utdrag ur äldre beskrivningar, som blivit publicerade.[1] Dess blomstring infaller dock först under nästa tidsavsnitt. Ovannämnda år arbetades även i Herrgruvan.

Som av föregående skildring framgår, brötos av Riddarhytte bruk ett icke obetydligt antal järnmalmsgruvor. Den erhållna malmkvantiteten var dock jämförelsevis obetydlig och inskränktes huvudsakligen till behovet för brukets masugn vid Lienshyttan. På grund av avsaknaden av goda kommunikationer kunde till en början någon malmförsäljning icke förekomma annat än i smärre poster till huvudsakligen Uttersbergs bruk. Sedan Riddarhyttan år 1879 fått järnvägsförbindelse genom förlängandet av Köping—Uttersbergs järnväg upp till Lienshyttan, ökades möjligheten för malmavsättning. Fraktvägarna till de eventuella avnämarna voro emellertid ogynnsamma, varjämte dessutom de svenska masugnarna i jämförelsevis ringa utsträckning förskaffade sig sitt malmbehov genom köp utan föredrogo att bryta sin malm i egna gruvor. År 1891 var totala malmförsäljningen från Riddarhytte bruk något över 2,000 ton, den högsta kända under denna period.

I Lienshyttan, där man genom smärre förbättringar följde teknikens framsteg, och där år 1894 företogs en grundlig ombyggnad, blåstes allt det smidestackjärn som behövdes för stångjärnsverkens behov. Någon framställning och export av fosforfattigt tackjärn torde icke hava förekommit förrän på 1890-talet och då endast i obetydlig utsträckning. Det är först senare som denna tackjärnskvalitet börjar bliva dominerande. På 1860-talet gjordes försök att blåsa gjuttackjärn, för vilken kvalitet Riddarhyttemalmerna dock givetvis icke alls äro ägnade.

Genom det förut omtalade köpet av Gisslarbo bruk och en härd i Öster Kolsva, vars tillverkning snart flyttades till Gisslarbo, hade företagets stångjärnstillverkning högst betydligt ökats. Den var till en början fördelad på trenne smedjeanläggningar: Södra och Norra Gisslarbo samt Hedhammar, men koncentrerades så småningom, i samband med införandet av nya metoder, till Norra eller Övre Gisslarbo. Smedjan vid Hedhammar nedlades på 1870-talet. De synnerligen gynnsamma järnkonjunkturerna i början av samma decennium medförde ett gott ekonomiskt utbyte av stångjärnssmidet och därtill ökades genom det förut omnämnda nedläggandet av koppartillverkningen den för smidet tillgängliga tillgången på träkol och arbetskraft. Manufaktursmidet vid Lienshyttan, som en tid på 1850-talet var i det närmaste nedlagt, fortsattes, ehuru med alltmer minskad tillverkning. Slutligen framställdes nästan enbart grövre spiksorter samt vissa verktyg för brukets eget behov.

En oundgänglig förutsättning för industriell drift i större skala var kommunikationernas tidsenliga ordnande. Redan på 1850-talet hade frågan om en järnvägsförbindelse utefter Hedströmmen blivit väckt, men först 1866 blev den smalspåriga Köping—Uttersbergs järnväg färdig, i vars tillkomst brukspatronen Ohlson tog verksam del genom att ingå som en av de större aktieägarna. Härigenom blevo fraktförhållandena för Riddarhytte bruk avsevärt förbättrade, men den 10 à 15 km långa landsvägstransporten till Uttersberg var dock fortfarande till betydlig olägenhet. Det hade till en början varit avsikten att förlänga Köping—Uttersbergs järnväg norrut till Västerbergslagen, varvid den skulle passerat nära Riddarhyttan, men av flera orsaker, varibland en av de förnämsta torde varit tillkomsten av den s. k. Svenska Centralbanan (Frövi—Ludvika järnväg), blev denna plan övergiven. Förvaltningen vid Riddarhytte bruk blev därför nödsakad att på egen hand lösa sin järnvägsfråga och beslöt 1878 att bygga en 12 km. lång bana till Uttersberg. Densamma blev fullt färdig 1880, men hade redan 1879 börjat trafikeras i någon utsträckning. Den kostade i anläggning omkr. 285,000 kronor, inklusive ett lokomotiv och 20 godsvagnar. Enligt avtal mellan bruket och förvaltningen av Köping—Uttersbergs järnväg skötte den senare allt framgent driften även av Uttersberg—Riddarhyttans järnväg.

I och med det att järnvägen blev färdig till Riddarhyttan kunde som förut nämnts malmfyndigheterna

[1] J. O. Carlberg: Historiskt sammandrag om svenska bergverkens uppkomst och utveckling, s. 340.

men därtill även de betydande skogstillgångarna utnyttjas på ett fördelaktigare sätt än förut. Timmerskogen hade tidigare utom för hus- och gruvbyggnad i allmänhet ej fått användning för annat än kolning och efter nedläggandet av kopparhanteringen och smidet i Hedhammar torde åtminstone enligt nutida uppfattning ett överskott på virke hava funnits i skogarna vid Riddarhyttan. Så snart Uttersberg—Riddarhyttans jänväg var färdig gick man i författning om att vid Lien strax norr om Lienshyttan bygga en ångsåg, som blev färdig 1880 och då hade kostat 60,000 kronor. Sedermera förekommer årligen en icke obetydlig sågning därstädes, vilken efter 1886 förenades med framställning av hyvlat virke i den nyuppsatta träförädlingsverkstaden. Efter uppförandet av sågen utbyggdes flottled från Lien till Skildammen och från Skildammen till Haraldsjön.

Sedan kommunikationsfrågan blivit ordnad, saknades det icke röster bland brukets intressenter, som påyrkade en utvidgning av järnhanteringen. Man hänvisade bl. a. till, »att väl få Svenska jernverksbolag disponera en så billig malm som Riddarhytte aktiebolag. Då dessutom malmtillgången är stor, malmens qvalitet god, koltillgången från egne skogar ej är obetydlig — — synes oss, som få jernverksbolag inom landet skullé kunna med större fördel än Riddarhytte Aktiebolag drifva en jerntillverkning — —.» De erforderliga stora kapitalen för grundandet av en sådan i större skala samt 1880-talets »konjunkturvidriga» tider, torde varit de huvudsakliga orsakerna till att dylika planer ej upptogos till förverkligande.

Utöver det ovan omtalade inköpet av Gisslarbo förekommer under denna period endast ett och annat mindre hemmansförvärv, t. ex. Lermansbo i början av 1880-talet m. fl. Den skogbärande arealen inom det egentliga Riddarhyttekomplexet ökades med $^3/_8$ mtl i Allmänningbo och $^1/_9$ mtl i Gräsberget, sålunda jämförelsevis litet, men bringades genom ordnad skogsskötsel att lämna större avkastning. År 1865 utlades en mängd s. k. slogtäkter till beteshagar och beteshagar till skog, varjämte sedermera ett och annat skogstorp med ofördelaktigt läge, t. ex. Ristorp m. fl., ödelades. Ur jordbrukssynpunkt voro nämligen dessa, mestadels i den steniga moränmarken upptagna småodlingar, av föga betydelse. Närmare Riddarhyttan och Lienshyttan anlades istället ett avsevärt antal torplägenheter för arbetare. Läget för dessa bestämdes i många fall huvudsakligen ur den synpunkten, att det för utomstående skulle försvåra inmutandet av malmfyndigheter.

En intressant rättstvist med kronan avgjordes under detta tidsavsnitt.[1] 1877 års riksdag beslöt, att verk, som voro förpliktade till bergverkstionde, skulle befrias från denna, dock, vad Riddarhytte kopparverk beträffar, med villkor, dels att all lindring i räntan, som 8 $^7/_{10}$ mtl under verket lagda hemman åtnjöte, skulle upphöra, dels att verkets ägare till kronan inbetalte den på kopparverket belöpande hälvten av skillnaden mellan uppskattningsvärdet och köpeskillingen för rekognitionsskogshemmanen. Dessa hade varit anslagna både till järn- och kopparverken och hade som av föregående kapitel framgår, inlösts för 84.08 rdr., samtidigt som de blivit värderade till 7,331.25 rdr. Den ovannämnda lindringen i räntan — bergslagsfriheten — uppskattades till 242.02 kronor årligen enligt 1870—71 års priser. Riddarhytte bruksägare vägrade emellertid att underkasta sig dessa ovannämnda villkor. Som koppartillverkningen var nedlagd, erlades ingen tionde, vilket av vederbörande myndighet år 1887 anmärktes. Landshövdingeämbetet stämde med anledning därav bruksägaren med yrkande om att kopparverket måste förklaras hava förverkat de fri- och rättigheter, som blivit det samma tillerkända. Bruksägaren inlevererade nu till Riksgäldskontoret den ovannämnda hälvten av skillnaden mellan värderingssumman och köpeskillingen med kronor 3,623.58. Under medgivande av att den egentliga koppartillverkningen blivit nedlagd framhölls emellertid bl. a., att fr. o. m. år 1878 hade försöksarbeten efter kopparmalm blivit utförda, för vilka kostnaderna stigit till betydligt mera än sammanlagda värdet av den åtnjutna friheten. Målet fullföljdes i högsta instans och den 9 mars 1893 utgavs Kungl. Maj:ts dom, varigenom dels kronans anspråk på högre löseskilling ogillades, dels den omständigheten, att kopparverksdriften varit inskränkt till ovannämnda försöksarbeten, förklarades icke medföra förlust av bergslagsfriheten. Med anledning av denna utgång av processen lade sig sedermera bruksledningen vinn om att årligen utföra försöksarbeten efter kopparmalm. Efter grundskatternas avskrivande medföra dessa emellertid numera ingen skattelindring.

De ofta ganska oklara äganderättsförhållandena beträffande hemman å rekognitionsallmänningar hade redan under Bohnstedts tid medfört tvistigheter med åborna, särskilt ifråga om Ramsbergsallmänningen. 1889 erhöllo Riddarhytte bruks ägare stämning beträffande 11 hemmansdelar å denna skog. Åtkomsten av åbo-

[1] Nytt Juridiskt Arkiv, 1893, I, s. 178—184.

eller stubbe- och röjselrätten kunde dock i samtliga fall styrkas, vadan klagandena dömdes sin talan förlustig. Även ifråga om vissa hemman på Skinnskattebergsallmänningen förekommo på 1850- och 60-talen smärre tvistigheter. Numera synas några oklara åborättsförhållanden icke förefinnas på Riddarhytte bruks rekognitionsskogar.

Brukspatronen C. J. Ohlson innehade som ensam ägare Riddarhyttan ända till sin död i november 1876. Han efterlämnade utom maka 3 söner och 7 gifta döttrar, vilka samfällt ärvde egendomarna och 1877 bildade Riddarhytte aktiebolag. Denna tidpunkt var i hög grad kritisk för den svenska brukshanteringen, ett förhållande som kan avläsas bl. a. i styrelseberättelsen för det nya bolagets första verksamhetsår, varest redogöres för de förluster, som man kunde förutse skulle uppkomma av dels ett större bruksföretags, dels bolagets järngrossörs iråkade obestånd. Någon utdelning till aktieägarna kunde detta år ej heller förekomma. Genom Ohlsons förutseende hade emellertid Riddarhytteverkens drift blivit ställd på mycket säkra fötter, och bolagets vidare utveckling representeras av en stadigt, om också sakta stigande kurva. Riddarhytte aktiebolag var länge ett typiskt s. k. familjebolag, vars disponent sedan 1879 var brukspatronen Anton Ohlson, en son till den förre ägaren. Genom särskilda bestämmelser förhindrades att aktier mot bolagsmännens vilja kunde förvärvas av icke närskylda personer, varigenom en lugn utveckling möjliggjordes. Vad revisorerna år 1881 anföra angående järnhanteringens ifrågasatta utökande kan sägas i icke ringa grad karakterisera företagets skötsel under denna period: »man vet vad man har, man vet icke vad man får, ty det är i allmänhet en känd sak, att man proportionsvis profiterar mera utav att draga reveny av en hantering, som man har i full och god ordning och som gått väl och gynnsamt i många tider, än att — låt vara med en lovvärd fåfänga — nedlägga stora, kanske orimliga kapitaler för att i allt söka följa med den nya och moderna tiden, kapitaler som vanligtvis icke giva den på långt nära beräknade och kalkylerade inkomsten».

## Riddarhytteverken från år 1897

Under den senare delen av det i föregående kapitel behandlade tidsavsnittet hava vi sett, huru det ursprungliga Riddarhytte kopparverk, där järnhanteringen intog andra planet — om den också alltid ansetts omistlig — förvandlats till ett typiskt mellansvenskt järnbruk med tackjärnsblåsning, stångjärnstillverkning, skogsskötsel och trävaruförsäljning samt jordbruk. Malmbrytningen skedde nästan uteslutande för eget behov. Genom ett oväntat fynd av en stor järnmalmsförekomst, genom uppfinningen av metoder, varigenom de förut mindervärdiga malmerna kunde tillgodogöras samt genom de förändringar, som så småningom inträdde i sättet för fyllandet av såväl Europas som Sveriges järnmalmsbehov, utvecklade sig emellertid Riddarhytte bruk under den tid, som nu skall skildras, till ett företag, där huvudvikten ligger på gruvdriften.

I Sverige uppstod en alltmera stigande efterfrågan på i möjligaste mån fosforrena och samtidigt rika malmer. För tillverkning av lancashiretackjärn var en exceptionellt låg fosforhalt ej nödvändig, då tackjärnet även om det var avsett för bästa slag av manufakturjärn, fick hålla åtminstone 0.05 % P. När härdfärskningen alltmera började avlösas av götstålstillverkningen, när dessutom en utförsel av s. k. exporttackjärn med omkr. 0.020 % P kom i gång och då slutligen tillverkningen av s. k. råstänger med låg fosforhalt ökade, höjdes fordringarna på fosforrenhet hos råvaran, så att efterfrågan blev större på sådana malmer som dem vid Riddarhyttan. Förbättrade rostningsmetoder, varigenom den ofta höga svavelhalten fick ett mindre menligt inflytande, och en av stigande bränslepris föranledd strävan efter rikare beskickning på hyttorna verkade i samma riktning.

Den tilldragelse, som i viss mån markerar inträdet av detta nya skede i Riddarhytteverkens historia och kanske rent av utgör den nödvändiga förutsättningen för detsamma, är beläggandet av Källfallsfältet eller, som det av gammalt benämnes, Södra Skiåfältet med arbete.

Första upptäckten av den stora fyndigheten lär hava tillgått på följande sätt. En gruvarbetare under Uttersbergs bruk, på vandring mellan hemmet och arbetsplatsen, slog sig ned vid sidan av vägen för att smaka på sin matsäck. Härvid framtog han även sin gruvkompass — intresset för eftersökande av fyndigheter har alltid varit stort i denna ort — och märkte då, att denna var orolig och »drog på malm». Draget var visserligen icke starkt men visade sig istället vara mycket vidsträckt. Han fann dock snart, att fyndigheten låg för

nära torpet Skilå nedre hytta för att kunna inmutas. En tid därefter omnämnde han förhållandet för Uttersbergs bruks gruvfogde, J. P. Jansson, som var en mycket intresserad gruvletare. Denne företog under ett par nätter mätningar för att utfinna, huruvida ändå icke någon del av fyndigheten vore inmutningsbar, men konstaterade, att det område, som kunde komma ifråga, var av allt för liten utsträckning för att vara av någon betydelse. Undersökningens utförande på natten var nödvändigt på grund av den vaksamhet, med vilken Riddarhytte bruks förvaltning följde alla företag av honom, som sedan ett par tiotal år tillbaka inmutat och låtit utmålslägga en ofantlig mängd fyndigheter på brukets mark. En tid efteråt, i början av år 1896, frågade han emellertid bruksförvaltaren vid Riddarhyttan C. D. Tideström, huruvida kompassdraget »vid ett av Skilåtorpen var bekant», varå svaret blev ja. Ett dylikt vid det s. k. Bokartorpet var av bruksledningen känt, men med anledning av detta Janssons yttrande gjordes en närmare undersökning av trakten, vid vilken kompassdraget av Källfallsmalmen och dess stora utsträckning konstaterades. På sommaren 1896 började sedermera grävningsarbetet för malmens blottande, vilket emellertid vid höstens inträdande avstannade på grund av för stort vattentillflöde. Sedan året därpå jordrymningsarbetet återupptagits, påträffade man vid midsommartid 1897 efter att hava genomgått sammanlagt 8 meter grus, jäslera och pinnmo bergytan, som visade sig utgöras av en förträfflig järnmalm.

Det dröjde givetvis någon tid innan den verkliga storleken av denna fyndighet blev känd och innan gruvarbetet på densamma nått någon avsevärd omfattning. Redan ifrån början hyste man emellertid stora förhoppningar; bergmästarrelationen för år 1898 omnämner t. ex. Källfallsgruvan såsom ganska lovande, särskilt som malmen var av en anmärkningsvärd rikhet och frihet från fosfor. 1899 utfördes betydande anläggningar i dagen för beredande av kraft för uppfordring m. m. Genom kanalisering koncentrerades nämligen Skilåns fall till ett ställe, varest ett stort konsthjul samt vattenturbindrivet gruvspel anlades för en sammanlagd kostnad av 65,000 kronor. Varnad därav, att en torplägenhet av en ren händelse förhindrat främmande att inmuta fyndigheten, byggde man samma år tvenne nya torplägenheter i trakten för försvar av malmförekomster, ett system som ansågs säkrare än utmålsläggning bevara äganderätten. Under de följande åren färdigställdes och utvidgades anläggningarna, bl. a. erhölls midsommartiden 1902 järnvägsförbindelse till gruvan med ett 2 km. långt bispår från Riddarhyttans station och året därpå fullbordades det centrala uppfordringsschaktet, Schröders schakt, varefter gruvbrytningen kunde ordnas på ett rationellt sätt. Redan i 1902 års berättelse framhålla revisorerna, »att på de nya gruvfälten vid Lerklockan och Källfallet vidtagits anordningar för gruvbrytning och malmtransport, som synas oss i högsta grad bekväma och ändamålsenliga». Källfallsgruvan beskrives närmare på annat ställe, här må blott framhållas att den så småningom utvecklade sig till en av landets största järnmalmsproducerande gruvor, framförallt om man endast tager hänsyn till de fyndigheter, som lämna s. k. fosforren malm.

Även vid Lerklockan hade, som nämnt, en del större anläggningar blivit utförda, så färdigbyggdes t. ex. år 1899 en 4,560 m. lång linbana därifrån till järnvägsstationen vid Lienshyttan och samma år utfördes lave och skrädhus, varjämte uppfordringsschakt i gråberget var under arbete. I fråga om denna gruva besannades dock i viss mån äldre tiders pessimistiska åsikter om traktens fyndigheter, nämligen att de »ej gå på djupet», i det att efter utbrytandet av den första étagen, ovan 60 m, det visade sig både att malmens storlek betydligt minskades på djupare nivåer och att dess kvalitet avtog, varför brytningen så småningom inskränktes till endast undersökningsarbeten för att slutligen t. v. upphöra år 1916.

De under den föregående perioden brutna gruvorna nedlades efter hand. I Bäckegruvan inställdes arbetet redan 1898, i Höjdgruvan 1900 och i Rödgruvan samma år. Höjdgruvan hölls dock läns och bearbetades något åren 1903 och 1904. Även i Stora Bastnäsgruvan slutade arbetet 1898, varefter den hölls läns till 1904, men blev då övergiven. Kvickstensgruvan i Bastnäs utmålslades och arbetades i ringa utsträckning för försvar åren 1902 och 1903 liksom även en del smärre försöksarbeten utfördes på blodstensfyndigheter i Bastnäsfälten. Vid Stora Stripagruvan färdigställdes vissa byggnader och påbörjades brytning år 1900, men det egentliga gruvarbetet nedlades redan året därpå.

År 1901 beslöts att utföra omfattande försök efter kopparmalm i Kanntalsgruvan. Maskinhuset vid Rödgruvan flyttades till Pellegruvschaktet och i augusti 1902 började man länspumpningen och renstokningen av detta. Gruvan var mycket vattensjuk och först i februari nästa år hade man fått den läns och kunde fortsätta de tidigare gjorda ortdrivningarna. Någon samlad kopparmalm lyckades man ej anträffa, men år 1904 kunde dock urskrädas omkr. 24 ton 2.9 %-ig kopparmalm ur den brutna kisiga svartmalmen. Samtidigt blot-

tade man rik koboltmalm så att 1905 erhölls omkr. 4 ton sådan, bestående av koboltglans och kopparkis i magnetkis, samt c:a 40 ton kopparmalm. På grund av det höga försäljningspris, som denna koboltmalm uppnådde, blev försöksdriften under år 1905 lönande, men snart var den anträffade ansamlingen av koboltmineral slutbruten, och då tillgången på rikare kopparmalm också var mycket ojämn och osäker, beslöt man upphöra med gruvarbetet härstädes redan samma år. Kopparmalmsförsöken överflyttades 1906 till den s. k. Thalén-gruvan i Korphyttefältet, som emellertid ej heller visade sig löna omkostnaderna.

Efter år 1904 var det således av järnmalmsgruvorna t. v. endast Källfallet och Lerklockan som bearbetades. År 1906 fullbordades en anläggning för borrning med tryckluft vid Källfallet, till vilken kraft erhölls genom överföring av elektrisk energi från en nybyggd kraftstation vid Kopparverket. Kraftstationen tillsammans med kraftledning, kompressorsanläggning, rörledningar och borrmaskiner kostade ungefär 95,000 kronor.



*H. Carlborg foto.*

Fig. 64. Pellegruvans lave år 1906. [*The headframe of Pelle mine in 1906.*]

Detta var första gången som elektrisk kraftöverföring togs i anspråk vid gruvfältet. Redan 1894 hade visserligen en elektrisk generator blivit insatt vid Lienshyttan, men den arbetade endast för belysning.

De första åren av 1900-talet utmärka sig bl. a. därigenom, att den magnetiska malmanrikningen då slog igenom såsom ett i många fall oumbärligt hjälpmedel för gruvhanteringen. Vid det närbelägna Baggå bruk hade redan så tidigt som år 1898 ett kombinerat magnetiskt och våtanrikningsverk kommit i gång, och vid Uttersberg pådrogs 1906 ett magnetiskt anrikningsverk jämte ett briketteringsverk. Båda dessa anläggningar arbetade till övervägande del med rågods från Riddarhyttefältet. Vid Källfallet erhölls utom den rika primamalmen även stora kvantiteter fattig eller mycket svavelhaltig malm, vilken ej kunde användas eller försäljas i det skick den befanns. Genom provanrikning bevisades att fosforhalten i sligen blev mycket låg och järnhalten hög, varjämte det vid smältning med briketter i beskickningen på hyttan erhölls både en betydligt lägre kolåtgång och ett fosforrenare tackjärn.

På grund av dessa gynnsamma resultat av de anställda försöken tvekade man icke, att år 1906 besluta byggandet av anriknings- och briketteringsverk, vilka anläggningar voro färdiga 1908, så att det förra kunde pådragas den 10 maj och det senare några dagar därefter. Man beräknade avverkningen till c:a 160 ton rågods på 24 timmar, varav 90 à 100 ton slig borde erhållas.[1]) Tillverkningskapaciteten av briketter kalkylerades till 10,000 ton per år, men visade sig vara betydligt större. I dessa anläggningar tillämpades G. Gröndals upp-

[1]) Jernkontorets annaler 1910, s. 294, där anläggningen är närmare beskriven.

finningar och metoder. Anordningen av det hela var i princip densamma som numera förekommer i samma anläggningar; i brikettverket ha t. o. m. ytterst få förändringar blivit vidtagna, medan däremot anrikningsverket betydligt utvidgats. Dessa stora byggnadsarbeten kostade sammanlagt något över 300,000 kronor, oberäknat uppförandet av nya arbetarbostäder och anordningar för erhållandet av drivkraft.

I och med det lyckliga genomförandet av problemet att anrika den fattiga och oartrika malmen, voro många svårigheter ifråga om nyttiggörandet av Riddarhyttefältets järnmalmer lösta. Av det föregående framgår, huru desamma i allmänhet sedan gammalt ansetts vara dels »trögsmälta», dels rödbräckta. Genom bortskaffandet av så mycket som möjligt av lagerarten och kiserna kunde båda dessa olägenheter motverkas i större eller mindre grad, och vi skola i det följande finna, att på detta sätt möjliggjordes dessutom, visserligen icke kopparsmältningens återinförande, men dock upptagandet av de gamla koppargruvorna, varigenom fältet på nytt blivit kontinuerligt kopparmalmsproducerande. Det första resultatet av framgången med de nya anläggningarna vid Källfallet blev brytningens ytterligare utökande därstädes och anrikningsverkets utvidgande.

Efter upptäckandet av Källfallsmalmen igångsattes omfattande magnetometermätningar av det närmaste området, vilka under årens lopp utsträcktes även till övriga gruvfält, och vilka sammanställdes till en synnerligen upplysande magnetisk översiktskarta.[1] (Pl. 2 är det centrala partiet av denna.) Med hjälp därav och med ledning av den i den geologiska delen av detta arbete omnämnda omsorgsfullt upprättade historik och beskrivning över malmfyndigheterna, som författats av brukets förvaltare C. D. Tideström, kunde man numera planlägga fältets rationella beläggande med arbete i stor skala. I huru ringa grad Riddarhyttetraktens järnmalmstillgångar tidigare varit uppmärksammade framgår av ett föredrag av professor G. Nordenström år 1899.[2] »Om den ansenliga malmarean därstädes», säger han, »torde högst få utomstående haft någon kännedom . . . Totalsumman 25,230 m² (malmarea) måste alltid anses ansenlig och av betydenhet, framförallt då man får höra, att malmerna äro av ypperlig beskaffenhet och i regel brutna till relativt oansenliga djup. Klart är sålunda att Riddarhyttans malmer äro av mycket stor betydenhet för mellersta Sverige.» De därefter företagna undersökningarna bekräftade dessa optimistiska åsikter och konstaterade, att malmarean var ännu större än man 1899 vågade antaga.

Det första resultatet av den ökade kunskapen om malmtillgångarna var 1911 års beslut om upptagande av gruvdrift i Myrbacks- och Höjdgruvefälten. Från ett nyanlagt schakt igångsattes arbete på Höjd- och Bäckegruvornas malmer, varjämte även Götgruvan liksom övriga koppargruvor i Myrbacksfältet blevo åtkomliga. Dessa anläggningar stodo färdiga i lagom tid för den högkonjunktur av oanade dimensioner som världskriget medförde. I gruvan påträffades visserligen en ej föraktlig mängd god kopparstyckemalm men dessutom erhölls i det nybyggda anrikningsverket en betydlig kvantitet kopparmalmsslig. Denna härrörde till stor del från de gamla varpen vid Öster- och Jakobsgruvorna, som på grund av sin magnetithalt bildade ett utmärkt rågods för den magnetiska anrikningen och vilkas kopparhalt nu även kunde nyttiggöras. I huvudsak har verket vid Bäckegruvan hittills drivits med gods från koppargruvornas varp. Genom handelsspärrningen under världskriget uppstod stor brist i landet på bl. a. koppar, och priset därå steg ofantligt i höjden. Av dessa orsaker hade man redan 1916 ånyo länsat Pellegruvan för att söka efter kopparmalm därstädes. 1917 voro undersökningsarbetena här i full gång och blottade kopparhaltiga järnmalmer, men arbetet i gruvan blev t. v. inställt 1919, då kopparpriserna med den fria handelns återinförande började närma sig fredsprisnivån.

Stripagruvan upptogs 1915 och för malmens bortfraktande flyttades linbanan mellan Lerklockan och Lienshyttan till Stripa med ändstation vid Bäckegruvan. Samma år påbörjades en utvidgning av anrikningsverket vid Källfallet till dubbla den förra kapaciteten. Även Bastnäsfälten belades med arbete, i det att år 1917 påbörjades avsänkandet av ett centralschakt. Schakt- och stollarbeten hava sedermera periodvis fortgått, men någon malmbrytning har ännu icke kommit i gång.

Ett intressant försök gjordes år 1916 att tillgodogöra ceriten för tillverkning av cermetaller, som bl. a. användas som gnistbildare i elddon. Det för detta ändamål bildade Aktiebolaget cermetall, vari Riddarhytte aktiebolag var intresserat, lyckades också utarbeta en tekniskt sett god framställningsmetod, men först på en tidpunkt,

[1] Den första magnetiska kartan över någon av Riddarhyttefältets malmer upprättades över Riddar- och Herrgruvorna år 1879.

[2] Jernkontorets annaler 1899 s. 229. Nordenströms siffror äro grundade på H. Sundholms i den geologiska delen av detta arbete citerade kvantitetsberäkningar.

då hanteringen icke längre var lönande. Det var huvudsakligen Tyskland och Österrike som hade levererat cermetall och under kriget uppstod i många länder stor brist på sådan med åtföljande avsevärda prisstegringar. Genom bland annat tillståndet i Ryssland efter revolutionen 1917 minskades emellertid avsättningsområdet och priset sjönk till under tillverkningskostnaden, så att fabrikationen aldrig kom i full gång.

Denna nu skildrade hastiga utveckling av gruvdriften möjliggjordes av förbättrade järnvägskommunikationer och ett rationellt ordnande av kraftfrågan samt påskyndades av den under världskriget rådande högkonjunkturen.

1897 års riksdag beslöt att anslå medel till byggandet av statsbanedelen Örebro—Krylbo, som även blev utförd under de följande åren. Ett bispår från Uttersberg—Riddarhyttans järnväg till Krampens station vid den nya järnvägen blev färdigt 1902. Härigenom voro bättre förutsättningar skapade för en malmförsäljning i stort inom landet, då transportvägen till många större malmförbrukare blivit avsevärt förkortad. En betydande olägenhet bestod dock däruti, att allt gods i Krampen måste lastas om mellan Riddarhyttejärnvägens smalspåriga och statsbanornas bredspåriga vagnar. Vid normal trafik med en jämförelsevis konstant godsmängd pr månad voro förhållandena drägliga, men det visade sig, att transportmöjligheterna under världskrigets högkonjunktur voro långt ifrån tillräckliga och stockningar i Krampen orsakade betydande olägenheter. Under vartdera av åren 1917 och 1918 understeg på grund av vagns- och arbetarbrist i Krampen den där omlastade malmkvantiteten med ej mindre än c:a 18,000 ton den mängd Riddarhyttemalm som bruket fordrade att få leverera över denna station.

Det smalspåriga järnvägssystemet inom gruvfältet utvecklades 1914—15 genom anläggandet av ett bispår från Lienshyttan till Lerklockan med avgrening till de nya Bäckegruvanläggningarna. Initiativet till detta bygge togs av Uttersbergs bruk, som för sin Persgruva hade ett oavvisligt behov av förbättrade kommunikationer, men det var Köping—Uttersbergs järnvägsaktiebolag, som utförde anläggningarna. Riddarhytte aktiebolag avhände sig nämligen år 1910 äganderätten till Uttersberg—Riddarhyttans järnväg, men hade som stor aktieägare i järnvägsbolaget fortfarande inflytande på järnvägens skötsel.

En annan förutsättning för gruvdrift i större skala var kraftfrågans ordnande. År 1906 blev som nämnt en elektrisk kraftstation färdig vid Kopparverket, vilken 1911—12 utbyggdes till 250 el. hkr. Energi till de nya anläggningarna vid Källfallet erhölls genom leverans från Skinnskattebergs bruk enligt kontrakt år 1908. Antalet egna kraftstationer utökades genom utbyggandet åren 1911—12 av fallet vid Uggelforsen samt 1913—14 av det vid Gisslarbo, uppförandet 1916—18 av ångkraftcentral vid Lienshyttan, inköp 1918 av Skinnskattebergs kraftstation och slutligen år 1920 förvärv av fallen och kraftstationen vid Uttersberg.

Vi hava i den föregående framställningen kunnat iakttaga en avsevärt ökad fart i utvecklingen efter år 1914 och orsaken — världskrigets våldsamma högkonjunktur — har även här och var framskymtat. Det bör dock påpekas, att Bäckegruvanläggningarna voro påbörjade dessförinnan och utgjorde ett led i företagets så att säga normala utveckling, men de blevo färdiga vid en mycket gynnsam tidpunkt. Den rätt kisiga och även något kopparhaltiga järnmalmsslig, som erhölls av koppargruvvarpen, var svår att avsätta inom landet, men genom den stora utländska efterfrågan på järnmalm, huvudsakligen från Tyskland, kunde emellertid hela produktionen med lätthet försäljas. Så var även förhållandet med den mera godartade Källfallssligen, av vilken dock avsevärda mängder funno avsättning inom landet, liksom fallet även var med styckemalmen, varav endast jämförelsevis små kvantiteter behövde försäljas på export.

Av diagrammen (fig. 71 och 72) över Riddarhytte aktiebolags ekonomiska utveckling ser man huru årsvinsterna sprungo upp under hausseperioden samt huru balansräkningen svällde på grund av inflationen och utvidgningarna. Hultebo gruvor, under vilket namn på sin tid sammanfattades Ljusne—Woxna aktiebolags gruvor och egendomar i trakten, inköptes 1920 och samma år förvärvades också Uttersbergs bruks gruvor, hemman och vattenfall. Genom Hulteboköpet kom man i besittning av det moderna anrikningsverket därstädes, jämte ett kraftkontrakt med Wirsbo—Ramnäs kraftaktiebolag, samt fraktkontrakt med Statens järnvägar, men de åtföljande gruvorna voro däremot såvitt nu är känt av mindre värde. Genom Uttersbergsköpet förvärvades bl. a. Persgruvan med därvarande anläggningar samt kontrakt angående leverans av kraft från Skinnskatteberg, varemot järnverket vid Uttersberg ej ingick i avtalet utan skulle av de förra ägarna vara bortskaffat från platsen inom 3 år, eljest tillföll det jordägaren utan ersättning. Alla dessa förvärv syftade på samma mål: att under en och samma ledning förena all gruvdrift inom fältet. Målet har även så till vida blivit uppnått som numera endast ett fåtal fyndigheter ägas av utomstående.

Den nu skildrade livliga utvecklingen av gruvdriften motsvarades ej av någon dylik i fråga om järntillverkningen, ehuru även en sådan lär hava planerats. Tackjärnsblåsningen i Lienshyttan fortsattes emellertid och ökades till sin årliga kvantitet, allteftersom man införde förbättringar i tekniken, såsom större blästertryck, varmare bläster och rikare och mera lättreducerad beskickning. Tillverkningen inriktades slutligen helt och hållet på fosforrent tackjärn för export och eget behov. Vid Gisslarbo övergick man nämligen till valsning av s. k. råskenor i allt större utsträckning och tillverkningen av vanligt valsjärn upphörde slutligen helt och hållet. Spikhamrarna vid Lienshyttan, de sista minnena av stångjärns- och manufaktursmidet vid Riddarhyttan, tystnade för alltid omkr. år 1900.

En betydelsefull förändring i ledningen av företaget inträffade år 1919 i samband med att Centralgruppens emissionsaktiebolag jämte vissa detsamma närstående personer övertogo det mesta av bolagets aktiestock. Riddarhytteverken övergingo då från att vara en släktdomän inom den Ohlsonska familjen till att bliva ett av de många stora industriföretag som direkt kontrolleras av storbankerna. I samband härmed omlades även företagets administration, som därförut ej varit annat än en något på bredden utvecklad art av den organisationsform, som sedan lång tid tillbaka varit tillämpad vid de svenska järnbruken.

## Förteckning över personer i ledande ställning vid Riddarhytte kopparverk och bruk

*Affärsledare.*

Jacob Urbansson ..... 1615—1620
Hans Urbansson ..... 1620—1649
Simon Funck d. ä. ..... 1649—1688
Simon Funck d. y. ..... 1688—1690
Georg Brandt d. ä. ..... 1690—1714
Johan Wretman » ..... 1714—omkr. 1740
Johan Wretman d. y. ..... omkr. 1740—1750
Georg Brandt d. y. ..... » 1750—1768
Olika medl. av familjen Wretman » 1770—1808
Carl Fredric Bohnstedt..... 1810—1838
Th. L. Bohnstedt ..... 1838—1846
Carl Johan Ohlson ..... 1846—1876
A. V. Schedin ..... 1876—1877
Anton Ohlson..... 1877—1919
Oscar Falkman ..... 1919—

*Platschefer.* (Ägare, inspektorer, förvaltare eller disponenter.)

Till 1714, se ovanstående.

Joachim Martens ..... 1714—1718
Carl Brandt..... 1718—1739
Henrik Trotzig ..... 1739 —1764
Olof Helsing ..... 1764 —1765
Johan Gravander ..... 1765 —1770
Anders Berg ..... 1770 —1782(?)
Aron Fredrik Holmberg ..... 1782(?)—1784
Adolf Holmén..... 1784 —1787
Olof Palin ..... 1787 —1806
Carl Fredric Wigart ..... 1807 —1822
Anders Norman ..... 1823 —1834
I. G. Wallenström..... 1834 —1840
A. G. Polheimer ..... 1840 —1847
Carl Johan Ohlson, tillika ägare .. 1846 —1876
P. O. Strömberg .... 1847—1855
E. R. Kihlmark .... 1855—1856
C. F. Aspegren .... 1856—1858
E. R. Kihlmark .... 1858—1863
C. D. Tideström ..... 1863—1876 —1907
Hjalmar Walldegk..... 1907 —1919
Carl Tillman ..... 1920 —

*Tekniska chefer.* (Gruvingenjör, överingenjör.)

Tore Zachrisson..... 1900 —1909
Knut Vilhelm Mörtsell..... 1909 —

# Översikt av brytningen i de förnämsta järngruvorna i Riddarhytte malmfält

## Gruvdriftens organisation och övervakning

Som redan blivit anfört erhölls en stor del av den malm, som förbrukades i Skinnskattebergslagens hyttor, från gruvor i Riddarhytte malmfält. Till en början sökte de olika hyttelagen säkerligen förskaffa sig sin malm i någon av de talrika småfyndigheter, som på många ställen ligga nära hyttorna, men av helt naturliga orsaker koncentrerades så småningom driften till vissa gruvor, som av någon anledning voro lämpligast. Ehuru den ena hyttan efter den andra, trots Bergskollegii skrivelser och bergmästarnas förmaningar, med tiden raserades, var det dock ända till slutet av 1700-talet en avsevärd mängd s. k. hyttelagare, som i dessa gruvor förskaffade sig sin malm. Behovet av en viss uppsikt över brytningens rationella bedrivande blev tvingande när gruvlagen fingo större omfattning, varför bergmästaren eller bergstingsrätten tillsatte gruvfogdar såsom tekniska ledare och övervakare av driften. Den äldste kände av dessa var Johan Abrahamsson i Gokärra, som fungerade år 1696. Det är emellertid ovisst, huruvida denne var tillsatt av bergverksstyrelsen. Till befattningen förordnades 1727 Anders Wicander från Riddarhyttan av bergstinget på prov under ett år och blev ordinarie innehavare av sysslan efter prövotidens utgång, enl. vad som framgår av fullmakten och instruktionen bil. 8. Han utlovar i sin första relation att »med såväl desse (i berättelsen nämnda) som de flera gruvor som hädanefter igenom Guds välsignelse kunna uppfinnas, skall av mig ej underlåtas, såvida Gud hälsan förlänar, med flit och vaksamhet uppseende att göra, mina höga förmän samt bergslagen till nöjes». Avlöningen var ett lass malm eller 1 daler 16 skilling kmt av varje bergsman (1731 voro dessa 83 st.). Sedan Wicander år 1731 av någon orsak blivit insatt i häkte, ersattes han av skrivaren vid Skilåhyttan Gabriel Lidman. 1734—39 var skrivaren Robert Norberg och efter 1740 C. A. Wijdman i Bastmora (i Västanfors socken) bergslagens gruvfogde. En man vid namn Per Hansson innehade sysslan åtminstone åren 1743 och 1745. Någon viss gruvfogde synes sedan icke hava funnits förrän 1764, då vi möta den duktige Erich Johansson Bergdahl från Riddarhyttan såsom innehavare av ämbetet. Dennes relationer äro bevarade t. o. m. år 1782. Förmodligen tillsattes efter hans tid ingen gruvfogde med officiell fullmakt, då bergslagens järnmalmsbrytning numera minskat till en mycket liten kvantitet.

När gruvfogde ej var förordnad, hade bergsfogden närmaste tillsynen över gruvarbetet. Bergsbetjänte och framför allt bergmästaren, vilken representerade den högre tekniska sakkunskapen, hade länge stort inflytande på även andra angelägenheter än de rent administrativa och rättsliga. Bergmästaren meddelade icke endast utmål eller tillståndsbevis till bearbetande av fyndigheter, han bestämde i äldre tider efter bergstingsrättens hörande även vilka som utom uppfinnaren och jordägaren skulle få andel i en gruva och tillsåg, att endast sådana gruvor, som gåvo god malm, bearbetades. Han sökte även förmå bergsbruksidkare att upptaga värdefulla ödeliggande fyndigheter till deras eget och det allmännas bästa. I fråga om de större gruvorna, som hade många delägare, var hans bistånd vid företagandet av större gemensamma arbeten av mycket stor betydelse, i det att han ofta var den ende, som kunde ena de många och stridiga viljorna.

Bergsmännen synas hava förskaffat sig sin malm framförallt genom egen gruvdrift. Allt gruvarbete utfördes av bergsmannen själv, hans söner, mågar och drängar. Alla delägare deltogo samtidigt i arbetet och den erhållna malmen delades på var och en enligt andel.

Även andra former för bergsmännens anskaffande av malm förekommo emellertid. Det är nämligen känt, att Korphytte bergsmän i slutet av 1600-talet bröto Stripamalm till avsalu, varjämte även tvenne gruvdrängar från Skilån omkr. 1740 arbetade i både Wik- och Skilbergen. År 1755 utverkade inspektoren Hindrich Trotzig på Riddarhyttan ett vite av 20 dlr silvermynt för dem av brukets underlydande, som olovligen sålde malm från av Riddarhytteintressenterna upptagna gruvor. Åtminstone omkring 1740 synes en viss järnmalmsförsäljning hava ägt rum från Riddarhytte bruk till olika bergsmanshyttor efter ett pris av 2 daler kopparmynt lasset, och det är möjligt att en sådan malmhandel ägt rum i större utsträckning än de till nutiden bevarade dokumenten förmäla.

Riddarhyttefältens fyndigheter synas endast i mycket ringa utsträckning hava tagits i anspråk av hyttelag utom Skinnskattebergs bergslag. Veterligen har det icke skett av andra än bergsmän i Malingsbo och Grymsjö.

De järngruvor, som i det längsta och med någon större uthållighet bearbetades, voro sådana, där vattenundanhållningen och berguppfordringen kunde försiggå utan mera dyrbara mekaniska inrättningar. Det torde vara av denna anledning, som fyndigheterna i Bastnäs slutligen blevo bergslagens huvudgruvor, ehuru rikare malmer tidigare hade blivit brutna på andra håll.

I äldre tider hade man en ganska pessimistisk uppfattning om både storleken och kvaliteten av Riddarhytte malmfälts fyndigheter. Ständigt återkommande äro klagomålen över malmens rödbräckta natur och likaså ansåg man sig hava konstaterat att fyndigheterna hade små dimensioner och snart »utgingo» mot djupet. Utan tvivel få vi häruti söka en av orsakerna till att Skinnskattebergs bergslags gruv- och hyttdrift efter en stark blomstring på 1600-talet så småningom avtog för att en tid vara praktiskt taget nedlagd. En bland de få som hyste en annan uppfattning var D. Tilas, som på 1750-talet i sitt Utkast till Sveriges Mineralhistoria skriver: »Skinnskattebergs Sokns Järnmalmstracter hafva väl icke blifvit räknade i bland de stora, men torde hända att de i otid blifvit förkastade.» De resultat, till vilka man i nyare tid med hjälp av förbättrade arbetsmetoder lyckats komma, bekräfta på ett glänsande sätt riktigheten av denna optimistiska syn på tingen.

I det följande lämnas en översikt över den brytning, som i de förnämsta fälten idkats av framförallt andra än Riddarhytte bruks intressenter, för vilkas gruvdrift ju tidigare har redogjorts.

## Haraldsjögruvorna

Haraldsjögruvan uppfanns 1640. Den säges ligga på skillnaden mellan Ramsbergs och Skinnskattebergs socknar och kan sålunda identifieras med någon gruva i Gräsbergsfältet i den s. k. Gruvåsen. Den bröts på 1660-talet bl. a. av Simon Funck och inbrukarna i Plöjningshyttan, men när Forshyttan i slutet av 1680-talet började förfalla avtog gruvarbetet, ehuru Plöjningshyttelaget fortfarande tog malm därstädes. 1711 arbetades den av »åtskilliga bergsmän ifrån Malingsbo i Söderbärke enär torka infaller, eljest lämnas den under tiden i några år obrukad». Något arbete utfördes sedermera icke därstädes förrän år 1732, då samma bergsmän började att driva i något större omfattning, men i slutet av 1730-talet torde allt arbete hava upphört. En gruva i fältet bröts på 1800-talet av Gammelbo bruk under namn av Långgruvan.

## Skilberget

Gruvor i Skilberget torde hava brutits redan i äldsta tider. 1637 funnos där tre skärpningar, i vilka årligen arbetades av bergsmän. När Simon Funck uppbyggt Skilå masugn, låg Skilberget närmast till för hans malmbrytning, så att han började arbete därstädes och det just i bergsmännens skärpningar. 1657 klagades häröver hos bergstingsrätten, som resolverade, att det »tillåtes bergsmännener där tillika med honom bryta till nästa gruveting, då han själv bör tillstädes vara och härtill svara, eller givs dem lov sig hos det Kongl. Bergskollegium besvära». Förhållandet var emellertid, att de varit vana att dit taga gruvved på skogen till torpet Övertjärn, men nu hade Funck köpt denna egendom och nekade alldeles att medgiva någon vedtäkt. Detta är

antagligen orsaken till, att därefter bergsmän endast i mycket ringa utsträckning bröto i gruvorna, ehuru där »finnes mycki god malm och går väl i masugnen ibland annan god malm och bliver gott tackjärn efter». 1673 arbetades dock i Skilberget både av arrendatoren Simon Funck och av bergsmän. Den förre uppfordrade malmen med hästvind, under det att de senare använde sig av handvind och vattnet utdrogs med handpumpar. 1684 omtalas att Funck arbetat i Krakgruvan i Skilberget, som då var 8 famnar djup, men 1694 ligger den öde, sedan den rasat igen 1686 eller strax förut. »Där brede vid några jordputtar äro upptagne, som efter 1 famns djup merendels utgå.» I början av 1700-talet meddelas, att Skilberget jämte åtskilliga andra gruvor ej var av något avsevärt djup, »äro ej heller alla åren gängse, utan efter behag öppnas och inställas». Det är känt att ett kvickstensbrott i Skilåberget drevs år 1737 av gruvarbetare, vilka sålde den av dem uppbrutna malmen, men någon brytning tyckes därefter ej hava förekommit i fältet förrän under år 1775. Allt arbete torde sedan hava vilat tills Uttersbergs bruk 1877 började arbeta härstädes, om också vissa smärre undersökningar företogos på 1840-talet. Det kan förtjäna anföras, att i den s. k. Skilå-Blankagruvan påträffades vid länsandet på 1870-talet en halvbrunnen tillmakningsbrasa, samt en slägga, »som såg ut som en tobaksbuss», d. v. s. var förfärdigad av en spirallindad järnstång.[1]

## Rödgruvefältet

En viss Rödgruva bearbetades av Skinnskattebergs kronobruk åren 1611 och 1612 och troligen tidigare eftersom den vid ett tillfälle kallas urgammal. Säkerligen är det härvidlag frågan om någon av Rödgruvefältets skärpningar. 1637, 1644 och 1664 brukades Röberget fortfarande och det förstnämnda året är »tämmeligen god malm däruti och brukas årligen». 1672 relateras om Röbergsgruvorna, att där finnes både kvicksten och torrsten, »är god malm», men 1684 och sedan allt framgent omnämnes fältet icke. Det är emellertid rätt troligt, att malm blivit bruten då och då, åtminstone vet man att år 1797 Riddarhytte bruk upptog arbete i Röd- och Flygruvorna. Detta torde dock icke pågått länge eftersom Skilå masugn snart nedlades, och veterligen arbetades sedermera icke i fältet förrän på 1840-talet. Den därstädes förekommande, lätt igenkännliga malmen lär hava påträffats på platsen för Bovalls masugn (vid Bovallen nära Sillbo och ej långt från Uttersberg), vadan det är troligt, att denna hyttas brukare deltagit i brytningen i Rödgruvan, liksom i Bäcke- och Stripagruvorna.[2]

## Skärsjögruvefältet

En gruva i detta fält, vilket fordom även kallades Torrstensberget, synes hava blivit upptagen 1657 och bröts på 1660-talet, men omtalas icke 1672. 1684 bearbetades strecket i åtskilliga rymningar av Baggå och Sunnanfors hyttelag, liksom även Skilå hyttas intressenter bröto malm härstädes vid olika tillfällen. Någon gruvskog fanns icke avvittrad för Skärsjögruvornas räkning, »utan envar skaffar sig ved, evarest han åtkommer». År 1711 förmäles, att utom bergsmän i Baggå hyttelag även G. Brandt på Riddarhyttan hade del i malmstrecket, vars malm »är flytande och rik». Den rymning, som Brandt vid den tiden upptog, lär hava legat öde i 50 år. År 1722 hade ytterligare en del Malingsbo hyttelagare tillkommit, och man kan nu förutom en mängd smärre skärpningar urskilja tre huvudgruvor, nämligen den västligaste, där Malingsborna och några Baggåbor bröto, den östligaste, tillhörig kopparverkets intressenter, samt den mellersta, där några bergsmän i Baggå hyttelag höllo till.

Gruvorna voro alla vattensjuka, mest den västra, som låg alldeles vid sjökanten, varför den också lämnades öde alltifrån hösten 1727. Den kunde för vattenflödets skull brytas endast då vattenståndet i sjön var lågt. Plöjnings hyttelag nämnes som delägare 1732, men gruvan synes slutgiltigt hava övergivits 1733. Ej heller

[1] Enl. meddelande av f. d. gruvfogden J. P. Jansson.

[2] Bovalls masugn och styckebruk nedlades i början av 1700-talet.

Riddarhytte bruks rymning bearbetades varje år, lika litet som Bagghyttelagets, ehuru malmen angives vara bättre än i Skarppallsgruvan i Bastnäs. 1767 bryter Riddarhyttan en gruva under namn av Riddargruvan,[1] som ligger öster om dess gamla Skärsjöbergsgruva, vilken lades 1763. Detta år redovisas även en brytning i Malingsbogruvan, som emellertid ej är identisk med den som tillhörde Malingsbo hyttelag utan med Bagghyttelagets rymning, som nu övertagits av Malingsbo bruk. Den kallas också i framtiden Baggruvan. 1781 var Skärsjöbergsgruvan den enda på järnmalm bearbetade fyndigheten i Riddarhyttefältet, men ehuru gruvan sedan torde hava brutits av Riddarhytteintressenterna ända tills Skilå hytta ödelades i början av 1800-talet, finnes intet härom relaterat. Malingsbo Baggruva inköptes som nämnt av Riddarhytte bruk år 1793. Som i det följande närmare beskrives, upptog Baggå bruk sedermera på 1870-talet arbete i fältet.

## Mor- och Sprakabergen

Det nuvarande Morbergsfältet innefattar även det s. k. Sprakaberget, där Persgruvan är belägen. Morbergs kvickstensgruva vid kanten av Övre Skärsjön bröts omkr. 1680 till Skilå masugns behov, och malmen var så järnrik, att den medgav ända upp till 100 skpps tackjärnstillverkning i veckan. Gruvan var utrustad med hästvind.

Sqrekareberget[2] brukades 1684 av åtskilliga hyttelag »och finnes därutinnan god torrsten(!), men ingen beständig malmgång». Namnet skrives senare även Sqrakare- och Sprakareberget samt har numera förkortats till Sprakaberget. Året därpå hade man funnit ett gott malmstreck och trodde, »att där skall bliva en god och beständig gruva». Denna ansågs 1686 för den bästa i socknen, varav samtliga bergslagens hyttelag betjänade sig, men samtidigt säges också, att de upptagna skärpningarna »vilja intet continuera i djupet, att man kan göra Stat på någon beständig gruva, emedan malmen i djupet synes vilja utgå». Några närmare detaljer om driften äro sedermera ej kända förrän 1711, då det förmäles, att både Skrakareberget och Morberget »äro ej alla åren gängse, utan efter behag öppnas och inställas». 1722 bröts i Sprakarberget av Riddarhytteverkens intressenter på försök i åtskilliga skärpningar men där var »nu ej något visst brott, sedan malmen ej vill kontinuera i djupet» och samma förhållande rådde också i Morberget, där Baggå och Främshytte bergsmän arbetade. 1725 upptogo några medlemmar av Bagghyttelaget det s. k. Knarphålet i Morberget, som dock var utbrutet redan 1728, och andra inbrukare i samma hytta arbetade i Sprakarbergs kvickstensgruva, där malmen var »övermåttan god». Även andra smärre rymningar omtalas de närmaste åren. 1728 tröttnade emellertid Sprakarbergsgruvans lag på den osäkra fyndigheten och flyttade över till Västra Kvickstensgruvan i Bastnäs.

Lerklockan[3] i Morberget hade brutits på 1690-talet och upptogs ånyo 1732 av Riddarhytte bruksägare. Malmen ansågs god, ehuru något »sådaktig»[4] i norra hälvten av strecket, men kunde dock icke brukas ensam på masugnen, utan man måste till 4 skovlar därav taga 1 skovel kvickblandsten och 3 skovlar torrsten. Den bröts nu en tid framåt vartannat år och lämnade huvudmalmen på Skilå hytta till omkr. 1750, då den övergavs och man istället flyttade brytningen till Bäckegruvan.

1733 upptogs Sprakarbergs kvickstensgruva ånyo av Malingsbo bergsmän, vilkas förfäder lära varit de första som rymde härstädes. De måste »göra sin flit, att den oartade malmen, som är med kis istänkt, utur välja» för att kunna blåsa gott järn. Men redan 1739 måste gruvan ödeläggas därför att malmen gick ut eller blev alltför kisig. Istället upptogs den gamla Morbergs kvickstensgruva men synes ej hava bearbetats mer än ett eller annat av de närmast följande åren. Troligen fingo dessa fyndigheter sedan ligga orörda till på mitten av 1800-talet. Lerklockan bröts dock åren 1762, 1775 och 1776 på försök efter kopparmalm och kallas därför ibland Morbergs koppargruva, men i allt utvanns endast 2 lass kopparmalm. När det år 1776 förmäles, att gruvan blivit övergiven tillägges, att den torde så »förbliva i alla tider, helst som en stark vattentillökning är i gruvan och förorsakar mycken kostnad». Först 1895 blev den av Riddarhytte aktiebolag ånyo belagd med arbete.

[1] Bör ej förväxlas med Riddargruvan i sydvästra delen av odalutmålet.
[2] Namnet antagligen härlett av skräka = skria (om vissa djur).
[3] Gruvan heter från början Lerklackan, vilket namn i nyare tid blivit förvanskat (klack = bergklint).
[4] Härmed avses sannolikt insprängningarna av antofyllit, enl. uppgift av dr P. Geijer.

## Höjdgruvan

Ehuru Höjdgruvan, när den år 1878 upptogs av Riddarhytte bruk, visade spår av att i ganska stor utsträckning hava blivit bruten i äldre tider, förekommer den ingenstädes i de äldre relationerna under detta namn. Om också inga direkta bevis kunna förebringas, förefaller det dock som om den flerstädes i handlingar från 1600-talet omnämnda Grijmmels- eller Grömmelgruvan skulle vara identisk med Höjdgruvan. Båda innehålla god kvicksten och ligga på vad som ända till slutet av 1600-talet ansågs vara Skilå ägor, medan övriga större kvickstensgruvor på samma område, såsom Skilå- och Bäckegruvorna, nämnas under sina nuvarande namn. I 1656 års relation omnämnes under rubriken Grijmmelsgruvan, att en på grund av rödbräckt malm förbjuden gruva, dock ej huvudgruvan, ligger vid Skilå konsthjul, d. v. s. nära bäcken vid Riddarhytte herrgård, där just de sydvästligaste gruvorna i Höjdgruvestrecket äro belägna.

År 1613 bröts 100 lass malm i Grijmmelsgruvan till kronobruket i Skinnskatteberg, vilken kvantitet lösbrändes på 3 månader, och sedermera, liksom förmodligen även tidigare, synes arbetet hava fortgått tämligen regelbundet. 1637 uppgives att gruvan bröts årligen i 3 skärpningar och 1656 brukades den av bergsmän vintertiden. Ungefär vid denna tid och i alla händelser före 1664 synes den dock hava blivit ödelämnad vid 12 m:s djup, troligen på grund av ett omfattande ras, såsom det visade sig vid Höjdgruvans upptagande år 1878. Under mellantiden har den veterligen ej blivit bruten — de tre gruvöppningarna å 1765 års karta nämnas redan i 1637 års relation — vadan de två handvindar med vidsittande vidjor i stället för linor, som hittades när rasberget uppfordrades, skulle varit över 200 år gamla.

## Bäckegruvan

Bäckegruvan upptogs 1626 ånyo. Det var troligen bergsmän som först bröto härstädes, men 1656 arbetades den av Simon Funck och Abraham Momma. Detta år uppgives den hava blivit ödelagd på befallning av Bergskollegium på grund av att malmen gav mycket rödbräckt järn. All den brutna malmen måste åter nedkastas i gruvan och vindarna skulle sönderhuggas eller uppbrännas. Man synes emellertid hava fortsatt med brytningen, ty 1662 fingo bergsmännen lust att deltaga i densamma och ansökte hos bergstinget om tillstånd därtill, vilket också lämnades mot det att de betalade »$^1/_3$ i konsten». Niclas Noë, arrendator av den bröderna Momma-Reenstierna tillhöriga Bovalls masugn, hade nämligen vid denna tid för en kostnad av 643 daler anlagt en konst för vattenundanhållningen, till vilken han fick driftvatten från samma bäck, som drev Skilå kopparverk, nämligen vattendraget från Övre Skärsjön, som då rann rakt ned förbi Riddarhytte herrgård. Gruvan hade nu tydligen redan nått ett visst, ej obetydligt djup. 1663 ägde Simon Funck en, Abraham Momma en, Isak Kock (för Billsjö masugn) en, samt bergsmännen en fjärdedel i densamma. Vid bergstinget gjordes mellan intressenterna »denna ordning och avsked, att gruveveden skulle om vintern sättas på gruvebacken, och konsten skall med första vårvatten komma till sin fulla gång och det continuerligen uti 3 månader, och bryte så var Participant var fjärde dag, sedan löna samtliga participanterna Funckens konstmästare Olof, som konsten vaktar, . . . med brytningen förhålles så, att så snart gruvan är ren, så skall de 4 fjärdeparterna lotta vart år om vilken först skall lägga veden, och sedan lotta än vidare sins emellan, huru de varannan i ordningen följa skola, och sådant sker i bergsfogdens närvaro . . .» Isak Kocks bruksförvaltare anmälde emellertid nästa år missnöje med denna fördelning och begärde, »att de samtliga såsom rotetals måtte härefter få bryta så, att den ena parten kunde såväl som den andra njuta lika god malm». Rätten beslöt med anledning härav, att »Participanterna skola hava vardera sina 6 eldar eller 8 dagar till att bryta, men vad den rödbräckta malmen anbelangar, så på händelse skulle befinnas sig av väggarna inmänga och med oppvindas, därom skall bergsfogden noga uppsikt hava, och där han befinner, strax samma malm i sjön strax nedanför gruvan belägen, kasta låta, att ingen honom taga må och således sitt bruk förskämma». Bäckegruvemalmen var, oaktat sin rödbräckthet, ganska eftersökt, ty han »haver den dygden med sig, att han håller stället rent i hytteugnen och därtillmed drager annan god malm med sig, så att bliver gott tackjärn av». Som en märkvärdighet anföres på 1700-talet, att efter vart lass malm (som här i socknen då räknades till 2 skepp.) erhållits så mycket som 1

skepp. tackjärn. 1673 rasade gruvan, så att den till stor del blev alldeles uppfylld med gråberg, varjämte »vattenkonsten om nattetid med hela dess stånggång av ungefär 1,000 alnars längd kullfallit och gruvan sålunda med vatten uppfylld blivit». Den var då 15 famnar djup. Bergmästaren sökte övertala »Bergslagen» att åter upptaga arbetet, men bergsmännen, som skulle deltagit med $^1/_3$, ville ej gå in härpå, varföre Reenstierna och



*B. Hakelier foto.*
Fig. 64 a. Anläggningarna i dagen vid Bäckegruvan omkr. år 1890. [*Shaft equipment at Bäcke mine, about 1890.*]

Funck fingo tillstånd att ensamma nyttja gruvan. Men, meddelas det senare, »hava de sig ock åtrat, emedan deras medel och kredit nu är svagare än tillförene». Ett sista försök gjordes av bergmästaren år 1690 att förmå bergsmännen att bearbeta gruvan. Han »åtvarnade dem, där de icke sådant nu betänkte och gruvan upptoge . . . så torde en annan komma, som detta sökte och således prejudicera dem, vartill de svarade hellre vilja giva 6 marker för ett lass malm där å gruvbacken till den, som malmen bröte» än själva bearbeta den.



*H. Carlborg foto.*
Fig. 65. Gammal gruvstuga vid Bäckegruvan. I bakgrunden ett nybyggt magasin för dagsbehovet av sprängämnen. [*Old workmen's change house at Bäcke mine.*]

Först 1749 upptogs enl. de officiella relationerna gruvan ånyo och utrustades med konst och hästvind av Riddarhytte bruksägare, som använde malmen i Skilå masugn. I slutet på århundradet berättades det emellertid vid Riddarhyttan, att den som först tog upp gruvan var gruvfogden Bergdahl, vilken under några år sålde malmen till Skilå masugn; men sedan övertog bruket självt driften av gruvan. Den torde därefter hava bli-

vit bruten tämligen ihållande, fastän icke varje år, ända till 1778, efter vilken tid den ej vidare omnämnes i relationerna. Delägarna i Allmänningbo hytta synas på ett eller annat sätt hava deltagit i brytningen. Som nämnts bearbetades Bäckegruvan även under tiden 1848—98.

Ett försök gjordes på 1890-talet av Grymsjö hyttelag att återuppliva den rätt till brytning i gruvan som till detsamma borde hava övergått genom att den gamla gruvdelägaren Allmänningbo ovannämnda hyttelag 1820 hade inflyttat i Grymsjö masugn. Eftersom gruvan är belägen inom odalutmålet, vilket tilldelats Riddarhytte kopparverk ensamt, och varken hela bergslagens ej heller något enskilt hyttelags rättigheter vid utmålsläggningen bevakats, kunde dock detta anspråk icke göra sig gällande.

## Bastnäsfältens järngruvor

Ehuru några bestämda uppgifter därom icke föreligga, torde man kunna antaga, att gruvorna härstädes blivit bearbetade ganska tidigt. Stora Kvickstensgruvan lär hava upptagits ur ödesmål år 1649 av Hans Nyman, som samtidigt uppförde den förut omnämnda masugnen vid Bovallen, men tydligen bröt han icke länge, ty fältet låg öde 1656, och först 1664 igångsattes sedermera arbete av bergsmannen Olov Nilsson från Bjursjön.

År 1666 intogs i bergstingsrättens protokoll följande förklaring över en ansökning av Abraham Momma, Nymans efterträdare vid Bovallen och Ferna, om mutsedel på den s. k. Bastnäsrymningen: »Gruvan eller rymningen behåller Momma oturberat, såvida Bergsordningen det kan tillåta, men där han i längden är sufficient för flere, betala de per quota, som instiga till att i gruvan participera, Momma för sin där nederlagde omkostnad, Simon Funck præcaverat, att ingen må taga någon gruvved på hans skog, utan han vill hava den hel och hållen oturberat för sig; han haver intet till den ända givit stora penningar ut, att någon annan sig till goda skall nyttja honom.» Huruvida denna inmutning avser Stora Kvickstensgruvan eller en närbelägen fyndighet är nu svårt att avgöra.

1672 års relation framhåller, att i Bastnäs finnes både torrsten och kvicksten, »är god malm, går väl i hytteugnen ibland annan malm och bliver gott tackjärn efter». Brytningen härstädes var 1686 inställd för »vedlösa», men omnämnes sedermera i bergmästarrelationen år 1694, då det meddelas, att Bastnäsgruvan, d. v. s. Stora Kvickstensgruvan, brytes av åtskilliga bergsmän, som »gruvan av 3 delar innehava». År 1711 omtalas, att gruvan »har god malm, men som skogen hörer under kopparbruket sker därsammastädes ingen stor brytning». Den torde dock hava arbetats tämligen regelbundet, såsom framgår därav, att gruvfogden Johan Abrahamsson år 1696 stämde en bergsman i Sunnanfors för otidigheter och gruvarbetets försummande, i det denne icke med det övriga gruvlaget deltagit i vattenkörningen och gruvans rensning. Den uppgives 1722 vara ej särdeles järnrik, »dock håller jämnan i strecket», och bröts på 1720-talet av Främshytte, Långvikens och Gokärra hyttelag. År 1727 ingick kopparverket i gruvlaget med $^1/_8$, och sedermera blev gruvarbetet bättre skött efter att förut hava varit mycket försummat, »vilket allt kommit av orolige bergsmän, som ej haft någon uppsyningsman, som dem tillhållit, att gruvan blivit rätt bruten och varp med jord ifrån bräddarna bortburit». Därför hade man nu mycket besvär med att rensa botten. Gruvan var hårdbruten, med anledning varav bergmästaren föreslog att spränga malmen med krut istället för att bryta med tillmakning, ett förslag som redan året därpå vann efterföljd. Nu inrättades också handvindar, under det att malmen förut burits upp i laggfat.

Västra Kvickstensgruvan, belägen alldeles intill den stora, upptogs 1728 av några bergsmän tillhörande Bagghyttelaget, som överflyttade sin brytning hit från Sprakarberget. Den hade då legat öde i 30 år. 1730 var djupet av stora gruvan 15 alnar, längden 76 alnar och bredden 11—17 alnar. Carl Brandt fick 1730 vid bergstinget en kvantitet av 5: 6½ skeppund tackjärn i lösen för mark, som blivit använd för varpupplag och körvägar. Gruvarbetet i stora gruvan pågick i regel från slutet av augusti, sedan skörden var avslutad, och till »något över helgomässa», d. v. s. in i november månad. Västra Kvickstensgruvan, även kallad Bagghyttelagets kvickstensgruva, visade sig hava en god malmtillgång och kopparverket överflyttade sin brytning dit år 1734 ifrån stora gruvan, som låg öde 1732—38. Dock synas bergsmännen under tiden hava brutit några smärre skärpningar därintill, givetvis för att slippa den besvärliga länsningen varje år av stora gruvan, som f. ö. på grund av att den var belägen på sluttningen av ett högt berg, varifrån jord och sten nedrasade, var svår att hålla ren. De ingingo så småningom i västra gruvans lag, ty brytningen var här lättare, därför att gruvan låg så högt,

att den ej fylldes av vatten, varjämte malmen på vintern kunde bäras över på isen i stora gruvan och där fördelas på de olika gruvlagarna utan att man behövde kosta på någon uppfordring. Därför arbetades den förra på vintern, vanligen i februari—mars månader. Vid gruvan uppförde de längst bort boende bergsmännen, t. ex. Bagghyttelaget, små kojor, vari de kunde övernatta, och blevo 1735 stämda av kopparverket, därför att de tagit kojvirke på dess skog. 1739 upptogs ånyo stora gruvan, ehuru mycket uppfylld av jord och stalp, av den anledningen att malmen där var rikare än i den västra. 1743 blevo de båda gruvornas intressenter oense, därför att Bagghyttelaget från sin högre belägna arbetsplats nedstjälpte skräp och orenlighet i den andra. Det bestämdes av bergstingsrätten, att bergsfogden Brandberg skulle hålla laga syn vid gruvan och inkomma med utredning i frågan, men någon vidare påföljd av klagomålet är icke känd, förmodligen av den orsaken att gruvan snart blev ödelagd. 1745 uttog nämligen gruvfogden Per Hansson stämning på Baggå, Främshytte, Långviks och Gokärra hyttelag, således samtliga delägande bergsmän, för det de eftersatt brytningen i Stora Kvickstensgruvan »och sig undandragit, att till dess vidmakthållande framskaffa nödigt byggnadsvärke». Långvikslaget sade sig redan hava skaffat en »vindås» men icke pumpar, då det var brist på sådana i orten, d. v. s. på grovt furuvirke för pumpstockar. Främshyttelaget lade skulden på sin hyttas dåliga tillstånd, som icke medgav någon blåsning, och Gokärraborna hänvisade till sin fattigdom och brist på skog. Baggå hyttelags hemman slutligen hade i stor utsträckning övergått till greve Fr. Gyllenborg under frälse och upphört med tackjärnsblåsningen. Bergstingsrätten resolverade som följer: »Bastnäs kvickstensgruva bör så mycket mera av dem som däruti äga delar med allvar bearbetas, som densamma giver ymnig och god malm, varav gott tackjärn tillverkas kan, och fördenskull antydes samteliga delägarna, att inom den tid, som gruvefogden dem föreläggandes varder, vid 10 daler silvermynts vite var för sig framskaffa nödigt byggningsverke samt pumpar och arbetet med samnad hand begynna och fortsätta. Men skulle någon av delägarna, antingen i anseende därtill, att han själv icke idkar blåsning, eller för annan orsaks skull, vilja övergiva sin gruvdel och den till någon annan föryttra, så är väl sådant icke betaget, dock att den, som istället kommer, fullgör sin skyldighet vid byggnaden och arbetet, eftersom i annor händelse gruvedelen till någon annan skall bliva överlämnat.» Troligen förekom sedermera endast en mycket obetydlig brytning. 1768 bröts malm, men sedermera synas svårigheterna med vattnet hava börjat taga överhand, så att man blev nödsakad anlägga en nära 100 alnar lång stoll för länshållningen. Densamma var färdig år 1775, men någon brytning förekom så vitt känt är endast ett och annat år därefter. Långviks- och Främshyttelagen togo troligen i stället sin kvickstensmalm i Klyfta- m. fl. gruvor öster om Darsbo och i Främshytteberget. Riddarhytte bruks försvarsarbeten i Kvickstensgruvan äro tidigare omnämnda. Andelar i gruvan tillhörde på 1800-talet Skinnskattebergs bruk, såsom ägare till ett flertal hemman inom de gamla Främshytte- och Långvikens hyttelag, och den kallades därför en tid i orten Skinnskattebergsgruvan. Bruket bröt där senast omkrr. år 866, men upphörde sedermera med allt arbete och förlorade sålunda sin äganderätt. Fyndigheten försvarades av en torplägenhet från inmutning av andra än Riddarhytte bruksägare men har numera utmålslagts för brukets räkning.

Bastnäs torrstensgruva upptogs strax före år 1720 av samma bergsmän som bearbetade Stora Kvickstensgruvan. »Malmen är av god art», heter det, »men ej mycket järnrik, strecket håller sig ej djupt, utan så snart det utgår, brytes på sidorna och i längden». En av rymningarna kallas 1727 Skarphälls torrstensgruva och är »hårdbruten på somliga ställen och malmen beblandat med litet binda, oaktat och elakt gråberg, varför jag (gruvfogden Wicander) med största flit . . . dem tillhålla skall, att en sådan malm väl bliver väljder och utskrädd, att ej något därav må föras till masugnen, som oartat och odugeligt är, som ofta igenom orolighet av bergsmännen ske plägar». Strax norr därom låg en liten rymning, som bearbetades av två bergsmän från Gokärra. Den tredje Skarppallsgruvan, vilken form namnet numera fått, upptogs 1728 söder om de båda andra av kopparverket, Främshytte- och en del av Långvikslaget. Oxgruvan upptogs 1727, söder om Skarppallsgruvorna, och lämnade en malm, som »mer kan hållas för kvick än som för torrsten».

1727 upptogs Norra Vatthåls torrstensgruva av Främshytte- och Långvikslagen. 1732 hade därstädes antalet gruvhål ökats till 3, och man skiljer på Stora, Norra[1]) och Södra Vatthålsgruvorna, av vilka den södra lär blivit först upptagen, nämligen år 1719. Malmen angives såsom god och försvarlig av samma art och godhet som i Skarppallsgruvorna.

[1]) Kallas senare även Långgruvan och Ahlströmers schakt. Det senare namnet har uppkommit därav, att gruvmätaren friherre O. Ahlströmer förolyckades i gruvan år 1882.

Alla dessa torrstensgruvor, av vilka många utan tvivel åtminstone i någon utsträckning blivit bearbetade tidigare än det år, då de första gången förekomma i bergmästarrelationerna, varur ovanstående uppgifter hämtats, lågo i en bergssluttning och hade jämförelsevis ringa djup, så att både länsning och malmutfrakt blevo enkla och billiga. De flesta av dem brötos därför ganska regelbundet, ehuru förmodligen i rätt ringa utsträckning. Riddarhytte bruk började bearbeta dem år 1757 och bröt t. o. m. 1803 2,768 ton torrsten. Liksom i Kvickstensgruvan i samma fält användes sprängning med krut relativt tidigt. 1766 började en stoll anläggas till Södra eller Gamla Skarpbergsgruvan, som namnet numera lyder. Bergsmännens brytning i torrstensgruvorna i Bastnäs synes hava blivit inställd i slutet av 1770-talet, men Riddarhytte bruk bearbetade dem däremot så länge det blåstes i Skilå masugn. För tiden 1804—46 är en brytning av 122 ton antecknad, vilken torde hava skett huvudsakligen för försvar av äganderätten. Om fältets beläggande med arbete år 1847, sedan Lienshytte masugn blivit uppbyggd, är förut berättat.

I den s. k. Limgruvan i Gamla Bastnäsfältet bröts en god kvicksten av bergsmän i Långvikens hyttelag på 1700-talet. Då emellertid »denna malmtrakt har ett mera oordentligt förhållande», som bergmästaren Lundström på tal om malmernas geologiska uppträdande år 1767 med rätta skriver, har järnmalmsbrytning förekommit i blott ringa utsträckning i gamla fältet, men däremot en något större koppargruvdrift, såsom redan blivit omnämnt.

## Högforsgruvorna

Fyndigheterna i det s. k. Gruvberget på Övre Högforsens mark hava troligen gått i dagen och därför bearbetats mycket tidigt. Den äldsta hyttan i Högforsen, som är känd från 1550-talet, har legat alldeles därintill. 1611—12 och 1613 bröt Skinnskattebergs kronobruk malm härstädes, men 1616 blev gruvan övergiven på grund av ras och låg öde ännu år 1656. 1664 var den belagd med arbete men nämnes icke i relationen 1672. 1675 lär dock Gokärra hyttelag hava upptagit den på nytt, och det är bekant, att dess malm användes i hyttan vid Nedre Högforsen på 1690-talet. 1737 uppgives, att gruvan legat öde sedan år 1700, men upptagits föregående år av bergsmän. Den var då 2 till $2\,^{2}/_{3}$ famnar djup, 7 famnar lång och 7 famnar bred. Nästa arbetsperiod torde sedermera icke hava infallit förrän på 1870-talet.

## Stripafältet

Stora Stripagruvan har, när de första anteckningarna därom göras, redan nått ett ganska avsevärt djup. 1637 års bergmästarrelation förmäler nämligen, att »Strijpgrufvan är ungefär 13 famnar djup och haver icke varit uppe i 33 år, dock säga de, att där skall vara medelmåttig god malm uti och är torrsten och skall nu tagas upp igen». Detta hade emellertid ännu icke skett år 1644, då för övrigt relationen är av ordagrant samma lydelse som 7 år tidigare. År 1650 började greve Jakob de la Gardies arrendator vid Skärviken bryta i densamma, och bearbetandet fortsattes av den nye ägaren till Skärviken, Simon Funck, vilken, som det år 1662 heter, lät taga malm i Stripagruvan »till att komma den andra (som bröts på Skilå ägor) därmed fluss». 1656 måste brytningen hava varit ganska betydande, ty där funnos då tre hästvindar för berguppfordring och en hästkonst. Denna tyckes ej hava varit tillräcklig för länshållningen, ty 1663 anmäler sig Niclas Noë vid Bovalls masugn, vilken person vi förut träffat i samband med Bäckegruvan, hos bergstingsrätten med en fordran på 734 daler hos medintressenterna i Stripagruvan för en utförd konstanläggning, som säkerligen var vattendriven. Vilka dessa delägare voro, framgår av förhandlingarna vid nästa års bergsting, då »Simon Funck begärte, att efter som han med herr myntmästaren (Kock) haver det djupaste rummet i Stripgruvan och Mommans arrendator Niclas Noë det övre, som ock mycket större är än deras, av vilket rum vattnet in på deras det djupa mäkta tillsätter, och där således allt framgent måste med vattnet släpas och dragas, att få där med honom och han med dem över hela gruvan tillmaka och bränna och alla sedan tillhopa hjälpas om, att hålla själva vattensumpen vid makt». Denna anordning godkändes under villkor att Noë fick en ersättning av 50 daler. 1684

befinnes, att Kock ej längre deltog i brytningen, och året därpå låg gruvan öde på grund av brist på vatten för konsten. Den var då 5 famnar bred och 10 famnar lång och »kan makas till 6 à 7 stavrum vid varje tillmakning». Sedermera deltogo även några bergsmän i Korphyttan i brytningen och uppfordrade malm till försäljning åt hyttor i trakten, men 1703 nedlades all brytning tills vidare.

Emellertid hade direktören Georg Brandt i sin tjänst anställd en gruvletare vid namn Knut Karlsson, som omkr. 1709 hittade den s. k. Stripmossgruvans malm, belägen utmed en mosse söder om den gamla Stripgruvan. Den kallades först Knutsgruvan efter uppfinnaren och heter numera Lilla Stripa. Något arbete företogs icke i denna förrän 1729, då, sedan Brandt fått brytningstillstånd av bergmästaren och malmen blottats av Riddarhytte bruk, Uggelfors hyttelagare blevo intagna i gruvan och däri erhöllo $^2/_3$ under det att Carl Brandt på Riddarhytte intressenters vägnar behöll $^1/_3$. Lösningspriset för de ovannämnda $^2/_3$ var 2 skeppund tackjärn. Samtidigt instämdes för tinget Allmänningbo hyttelagare av Brandt med yrkande om ersättning för en gruva, som upptagits intill den nyssnämnda i västra ändan på samma malmstreck, och som sedermera kallas Allmänningbogruvan. Domen blev härvid, att Brandt såsom jordägare »sin $^1/_3$ dehl sig har förbehållen» och ersattes av Allmänningbo bergsmän med 3 skeppund tackjärn för övriga två tredjedelar.

Allmänningbo- och Stripmossgruvorna brukades sedermera på vintern nästan varje år, ehuru endast i liten utsträckning. Malmen var visserligen fattig och hårdbruten, »men går mycket väl uti masugnen, kallas för torrsten, men är därjämte kvick vid brukningen». Till 1737 skedde uppfordringen med handbårar, men då måste inrättas en handvind. Sedermera synes något arbete ej hava förekommit härstädes förrän 1767, då en 60 famnar lång vattendriven konst uppsattes av Riddarhytte bruks ägare för att tömma den sydligaste gruvan, där 1768 100 lass malm brötos. 1770 upptogs i stället den gamla Stripagruvan och utrustades med konstgång, men därefter låg hela fältet öde tills Stripagruvan länsades av Riddarhytte bruk år 1874, såsom i ett föregående kapitel förmäles.

Sedan både brukens och bergsmännens hyttebrukning i Skinnskatteberg fullständigt upphört i början av 1800-talet, avstannade givetvis också järnmalmsbrytningen i Riddarhyttefältet. Skinnskattebergs bruk blåste visserligen tackjärn i Billsjö masugn, belägen i Söderbärke ej långt utanför Skinnskattebergs sockengräns, men tog större delen av sitt malmbehov i gruvorna vid och nära Främshyttan. Inom Riddarhytte malmfält företogs någon brytning egentligen blott i Sell-,[1] Nedra Hult-[2] och Stora Kvickstensgruvorna, och den belöpte sig till endast smärre kvantiteter. Det har redan omnämnts att Gammelbo bruk i Ramsbergs socken en tid bearbetade gruvor i Gräsbergsfältet, men inmutade på 1790-talet därjämte även den s. k. Svarttjärnsgruvan m. fl.

År 1875 stodo emellertid masugnar färdiga vid både Borgfors (Baggå bruk) och Östanfors (Uttersbergs bruk).[3] Det blev för vederbörande nödvändigt, att anskaffa malm till dessa, och man vände sig då framförallt till Riddarhytte malmfälts naturtillgångar. Med kommunikationernas förbättrande började senare även mera avlägset liggande bruk att förskaffa sig gruvor i Riddarhyttefältet. Från Riddarhytte bruks sida motarbetades till en början icke dessa planer, men då de främmande inkräktarna blevo alltför talrika och närgångna, började man reagera, och sedermera sökte man lägga så mycket hinder i vägen som möjligt för deras inmutarverksamhet. En översikt över resp. bruksföretags gruvdrift inom fältet lämnas i det följande, varjämte diagrammet fig. 120 lämnar en överskådlig bild över de brutna malmkvantiteterna.

## Baggå bruks gruvbrytning

För ett rationellt bedrivande av eftersökandet av malmer, sedan byggandet av hytta vid Borgfors var beslutat, tillkallades den kände L. J. Igelström, och genom hans och andra malmletares arbete fick man kännedom om ett betydligt antal fyndigheter. De flesta av dessa voro visserligen i äldre tider arbetade, men någon närmare

[1] Inmutades och utmålslades sedermera av Uttersbergs bruk under namn av Uttergruvan.
[2] Nuvarande Lilla Hultgruvan.
[3] Betr. bruken vid Hedströmmen se L. L. Lorichs: Köping—Uttersbergs järnväg och Hedströmmens bergslag, Sthlm 1916.

kunskap om desamma hade icke blivit bevarad. Högforsgruvorna brötos 1873, 1877—88, 1899—1900, Nybergsgruvan[1] 1873—91, Skärsjögruvorna 1873—1908 (dock ej varje år), Älgtorpsgruvorna 1872—1908, Skilå Blanka[2] 1889 och sedan periodvis samt Finngruvan[3] 1878 och 1896—98. Då malmen avtog i brukets egen Skärsjögruva, arrenderades slutligen brytningsrätten inom Riddarhyttans utmål på samma malmstreck. Dessa nu nämnda fyndigheter äro i regel av mindre utsträckning, men voro dock tillräckliga att med sin produktion underhålla den lilla blåsning på några tusen ton, som ägde rum i Borgforshyttan. Som synes, var det egentligen endast Älgtorpsgruvorna, som bearbetades stadigt och ihållande. Baggå bruks gruvdrift hade på det hela taget samma karaktär som föregående tiders bergsmansgruvbrytning, i det att man endast uppfordrade den malm, som för det närmaste året behövdes, och detta vid den tidpunkt på året, då vattenundanhållning m. m. ställde sig billigast. Under mellantiderna stod gruvan övergiven och fick vattenfyllas. Uppfordringsanordningarna bestodo av hand- och hästvindar, endast vid Älgtorpsgruvorna, som voro vattensjuka, fanns redan på 1890-talet en lokomobil, som i stor utsträckning eldades med torv.

Det var i regel ganska fattiga malmer, som brötos i dessa gruvor. I ändamål att erhålla rikare beskickning byggdes 1897—98 vid Borgfors hytta i den gamla smältsmedjans hus ett anrikningsverk drivet av ett 25 hkr vattenhjul. Detta verk var det första i Sverige, vid vilket Gröndals magnetiska separator kom till användning.[4] Det var mycket primitivt anordnat, men fyllde dock sitt ändamål att skaffa en rikare beskickning för hyttan.

Bruksdriften vid Baggå var emellertid dömd att snart nedläggas. Vid ägarens, hovmarskalken P. Reuterswärd, död år 1907 övergick bruket till arvingarna, som 1909 sålde egendomarna till ett konsortium, som nedlade smidet och styckade bruksegendomen. År 1908 upphörde sålunda Baggå bruks gruvdrift och skogarna väster om Hedströmmen övertogos 1909 av kronan, varvid även Borgfors hytta blev statsegendom. Den arrenderades sedermera till år 1913 av hrr Clas Sundin och Knut Tillberg, till 1916 av Ljusne—Woxna aktiebolag och därefter av generalkonsul A. A:son Johnson till och med år 1919. Arrendatorerna drevo i någon utsträckning anrikningsverket på befintliga lager av anrikningsgods, men det nedlades definitivt år 1918. Baggå bruks gruvor köptes av Ljusne—Woxna aktiebolag år 1913.

## Uttersbergs bruks gruvbrytning

Uttersbergs bruk bröt egna gruvor för första gången år 1874. När det blev nödvändigt att anskaffa malm för den nya masugnen, som påblåstes 1875, anslogs ett årligt belopp av 10,000 kronor att disponeras för eftersökande av fyndigheter, och bruksledningen engagerade den förut omnämnda gruvfogden J. P. Jansson, under vars ledning en otalig mängd inmutningar gjordes i trakten och ett flertal fyndigheter upptogos. Bland dessa bearbetades Korpgruvan[5] 1874—86 och 1900—02, med fångst av 37,329 ton malm, Eriksbergsgruvan 1876—81, 2,642 ton, Bastnäs Källgruva 1878, 1882—87, 3,938 ton, Skilågruvan 1878—84, 3,333 ton, Gräsbergs långgruva 1887—96, 13,589 ton, Sjögruvan[6] 1880—83, 2,016 ton, Rödgruvan nr 1 1889—91, 1,735 ton samt Persgruvan 1880—90 och 1895—1920. Utom dessa stå i brukets böcker upptagna 23 st. gruvor, som kunna hänföras till Riddarhytte malmfält, oberäknat alla de försök, som ej lämnat någon egentlig malmfångst. Uttersbergs bruks malmbrytning leddes en lång tid efter samma principer, som blivit påpekade ifråga om Baggå. Orsakerna härtill torde vara, dels att man med ett undantag ej lyckades komma över någon fyndighet, som kunde leverera en s. k. huvudmalm på hyttan, dels att äganderättsförhållandena till marken bl. a. försvårade ordnandet av arbetarnas bostadsfråga, samt dels slutligen att det var svårt att erhålla lämplig drivkraft. Vid

[1] Nybergsgruvan i Klockfältet nämnes 1672 såsom förande god kvicksten, men nedlades före 1684 och ansågs då utbruten.

[2] Skilå Blankagruvan hade förut tillhört Uttersbergs bruk men blivit sönad.

[3] Har förut tillhört Gammelbo bruk men sönades och inmutades av Baggå år 1878.

[4] Jernkontorets annaler 1903, s. 293; 1910, s. 303.

[5] Korpgruvan är upptagen på ena ändan av Stora Stripagruvans malmstreck.

[6] Sjögruvan vid Rumpviken i Övre Skärsjön upptogs under namn av Vikberget före år 1737 av två gruvdrängar från Skilån på en ganska god malm, som dock »är något svår att bruka». De sålde malmen till bergsmanshyttorna i trakten, men tyckas hava brutit endast t. o. m. nämnda år. Gruvan länsades ånyo 1741, men måste snart övergivas för det stora vattentilloppets skull. Detta Vikberg bör ej förväxlas med nuvarande s. k. Vikbergsgruvan vid Bjursjön.

Korpgruvan kunde man till en början hyra energi för länshållningen från Riddarhytte bruks Stripakonst, men under den sista bearbetningsperioden blev man nödsakad att använda sig av ångkraft.

Bland alla Uttersbergs bruks gruvor var det Persgruvan, som mest ihärdigt bearbetades och som lämnat den största malmkvantiteten. Den s. k. Övre Persgruvan utmålslades 1880 och torde vara identisk med äldre tiders Sprakarberg, varom också det angränsande Sprakabergsutmålets namn påminner. Nedre Persgruvans utmål lades senare på fortsättningen utåt sjön av samma malm. Ifråga om Persgruvan visade det sig vid upptagandet att den aldrig hade blivit arbetad med borrning och sprängning. På grund av malmens stora svavelhalt begagnade markägaren, Riddarhytte bruk, icke sin jordägareandel, och samma ofördelaktiga egenskap var orsaken till att Uttersberg länge icke med någon större kraft pådrev gruvarbetet. Sedan upprepade klagomål på brukets stångjärn förekommit med anledning av skadlig kopparhalt, vilken kunde spåras till Persgruvemalmen, blev brytningen i gruvan t. o. m. inställd 1890. Malmens höga järnhalt och frihet från fosfor gjorde emellertid, att gruvan ånyo upptogs, först genom skrädning och vaskning i varpen 1895 och sedan även med djupbrytning. Malmens kopparhalt var emellertid alltid till mycken olägenhet, så mycket mer som kopparkisen ofta uppträdde företrädesvis i den järnrikaste malmen. Betydande kvantiteter kismalm med hög järnhalt användes såsom värdelös till igensättningsberg vid takbrytningen.

När det magnetiska anrikningsförfarandet i förening med brikettering några år efter sekelskiftet hade slagit igenom, uppgick en ny tid även för Persgruvan. Åren 1905—06 byggdes vid Uttersberg ett anrikningsverk,[1] som var avsett att huvudsakligen arbeta med Persgruvegods. Malmen fraktades på Riddarhytte bruks linbana Lerklockan—Lienshyttan och sedan på järnväg till Uttersberg. År 1915 blev järnvägen Lienshyttan—Lerklockan färdig, varigenom fraktförhållandena förbättrades. Den långa och dyra fraktvägen på 18 km förorsakade emellertid, att endast jämförelsevis rikt gods kunde anrikas, och när järnvägsfrakterna under kristiden började stiga i höjden, blev anordningen särdeles oekonomisk.

Fyndigheten var i de övre delarna släppig och talkskölig, vilket orsakade stora olägenheter vid pallbrytningen i öppna rum. Efter ett försök med igensättningsbrytning redan på 1880-talet, började man år 1907 förbereda magasinsbrytning, vilken metod sålunda här för första gången kom till användning inom Riddarhyttefältet.

Persgruvefyndighetens tektonik är på sina ställen ganska invecklad. Så länge all ortdrivning skedde för hand utfördes, liksom i regel i äldre tider, alltför litet undersökningsarbeten, varför också fyndighetens ej obetydliga omfattning länge var obekant, men förhållandena blevo bättre när maskinborrning år 1911 infördes. I samband därmed elektrifierades de maskinella anordningarna med hjälp av från Skinnskattebergs bruk förhyrd kraft. Tidigare hade man varit nödsakad begagna sig av ångkraft. Man kan efter denna tid iakttaga en markerad ökning i årsbrytningarnas storlek. Ett nytt centralschakt i gråberget blev färdigt 1913 och redan året förut hade ett i samband därmed uppfört magnetiskt sovringsverk tagits i bruk. Detta nedbrann emellertid hösten 1914 och ersattes följande år med ett större verk.

På grund av de ovannämnda olägenheterna av anrikningsverkets läge i Uttersberg, varigenom sligtillverkningen blev onödigtvis fördyrad genom de höga fraktkostnaderna å rågodset, och dessutom fyndighetens fattigare malmkvaliteter av samma orsak över huvud taget ej kunde tillgodogöras, blev det nödvändigt att söka ställa driften på andra fötter. Att bygga anrikningsverk vid gruvan blev emellertid allt för kapitalkrävande och man föredrog därför att, som ovan nämnts, år 1920 till Riddarhytte aktiebolag försälja både gruvor och egendomar.

Från och med år 1904 hade av Uttersbergs bruk ett livligt undersökningsarbete bedrivits i det s. k. Klockgruvefältet,[2] där ett flertal utmål erhöllos. 1906 påbörjades gruvdrift i Stålklockan, där man till en början ansåg sig hava konstaterat god tillgång på malm med minst 50 % Fe. Av finansiella skäl önskade man emellertid sälja det nyupptagna gruvfältet, varför man huvudsakligen inskränkte sig till att blotta malmen. År 1913 försåldes en stor del av Klock- och alla Storgruvefältets utmål m. fl. till Ljusne—Woxna aktiebolag.

Uttersbergs bruk innehades och drevs 1873—93 av Uttersbergs aktiebolag, 1894—98 av Uttersbergs nya aktiebolag och 1898—1920 av Uttersbergs bruks aktiebolag. Under åren 1908—18 drevs gruvrörelsen av ett dotterbolag till Uttersbergs bruks aktiebolag vid namn Klockfältets gruveaktiebolag med ett aktiekapital av 800,000 kronor.[3]

[1] Jernkontorets annaler 1910, s. 283.

[2] Namnet, som nybildades vid tiden ifråga, är givetvis härlett från den ej långt avlägsna Lerklockan, vars egendomliga namn ju, som tidigare nämnts, tydligen uppkommit genom felläsning av a för o.

[3] Betr. Uttersbergs bruk se vidare: Uttersbergs Bruk, en historisk skildring av Harald Carlborg, Sthlm 1920.

## Klosters aktiebolags och Forsbacka järnverks gruvbrytning

Slutet på 1890-talet var en period av uppsving för järnhanteringen. I 1899 års bergmästarberättelse finner man följande uttalande: »Efterfrågan efter malm har naturligtvis även givit anledning till ökad inmutning, som visserligen oftast gällt sönade gruvor med små malmtillgångar men även åtskilliga nyupptäckta fyndigheter, isynnerhet inom Skinnskattebergs socken, der den nya järnvägen Krylbo—Örebro föranlett flitiga forskningar efter jernmalm för de norrut belägne jernbrukens räkning . . .»

Klosters aktiebolag inmutade Sjögruvan vid Övre Skärsjön och belade den med arbete 1899, som emellertid avstannade 1903 för att sedermera upptagas först år 1916. Redan 1918 måste den åter övergivas, då det blev omöjligt anskaffa bränsle för de vid anläggningen använda oljemotorerna. Gruvan hade som nämnt förut tillhört Uttersbergs bruk, som sönat densamma i början av 1890-talet. Ytterligare några fyndigheter såsom Hästtjärns Långgruva och Höjdbogruvan inmutades av nämnda bolag. Utanför det egentliga Riddarhyttefältet upptogs även Gustavsbergsgruvan i Ramsbergs socken, vilken liksom Sjögruvan tidigare tillhört Uttersbergs bruk men blivit sönad på grund av svavelhalt hos malmen.

Klosters aktiebolags gruvdrift idkas genom ett dotterbolag, benämnt Rällingsbergs gruvaktiebolag

Forsbacka järnverks aktiebolag sökte likaså vid tiden kring sekelskiftet förskaffa sig gruvor i trakten, ehuru några mera värdefulla sådana icke förvärvades. Senare gjordes en del inmutningar i trakten kring Hultebo, varibland kan nämnas Tallbacksgruvan, som utmålslades 1913 och bröts på blodsten och svartmalm med svavelkis. Några mera beaktansvärda tillgångar hava emellertid ej blottats, varken här eller i de övriga utmål, som tillhöra nämnda bolag.

## Hultebo gruvor

När Ljusne—Woxna aktiebolag år 1913 köpte större delen av Klockgruvefältet m. m. av Uttersbergs bruks aktiebolag, hade man planer på att igångsätta gruvdrift i rätt stor skala. Den nya gruvförvaltning, som här inrättades, fick namn av Hultebo gruvor efter ett närbeläget hemman av samma namn. Som nämnt, inköptes även Baggå bruks gruvor, varjämte åtskilliga nya fyndigheter med åren utmålslades. Ett anrikningsverk uppfördes på Gokärra bys mark och ej långt därifrån kontor, chefsbostad samt arbetar- och tjänstemannabostäder. Vid Stålklockan, Storgruvan, Älgtorpsgruvan, Ullagruvan och Lilla Hultgruvan igångsattes arbete och utfördes åtskilliga dyrbara anläggningar, för vilka närmare redogöres i ett följande kapitel. Vid 1914 års lagtima riksdag beslöts att dit anlägga en 7.5 km. lång statsbanelinje från Dagarns station på Krylbo—Örebrobanan och i samband därmed kontraherade Kungl. Järnvägsstyrelsen med Ljusne—Woxna aktiebolag om en årlig befraktning av minst 30,000 ton och i medeltal under 15 år 40,000 ton tackjärn och malm från Hultebo till Stugsund vid Söderhamn. Man kalkylerade sålunda med en ganska avsevärd fraktkvantitet. Anledningen till att Stugsund valdes till exporthamn var dels den, att Ljusne järnverk lämpligen kunde taga sitt behov av tackjärn och malm denna väg, dels det förhållandet, att det visade sig svårt att med Köping—Uttersberg—Riddarhyttans järnvägar uppnå ett tillfredsställande fraktavtal för transport över Köping. Tackjärnet skulle komma från Borgfors masugn, vilken bolaget som nämnt vid denna tid övertog på arrende. Järnvägen blev färdig för trafik år 1915. Elektrisk kraft för de nya anläggningarna erhölls genom leverans från Wirsbo—Ramnäs kraftaktiebolags kraftstationer i Kolbäcksån.

Dessa stort anlagda planer på att uppdriva Hultebo gruvors produktion voro emellertid dömda att misslyckas. Först och främst visade sig fyndigheterna, särskilt Stålklockan, vara av betydligt mindre värde än man ursprungligen beräknat. Enär vidare på grund av stridigheter med arbetarna driften knappast någonsin kom i ordentlig gång, sedan de flesta anläggningarna år 1916 blivit färdiga, blev resultatet betydligt under förväntan. Det var härigenom också omöjligt att draga någon fördel av krigsårens höga malmpris, även om tidigare ingångna kontrakt om malmleverans hade tillåtit något sådant. Dessa förhållanden torde vara orsaken till, att Hultebo gruvor år 1919 såldes till Centralgruppens emissionsaktiebolag, vilket året därpå överlät dem på Riddarhytte aktiebolag.

# Några huvuddrag av gruvbrytningsteknikens utveckling

## Brytningsmetoder

1600-talets gruvbrytnings-»metod» vid Riddarhyttan utmärktes därav, att ganska liten hänsyn togs till gruvans framtida bestånd, varför också »gruvstalp» och ras voro rätt vanliga företeelser. Med gruvornas tilltagande djup måste emellertid mera förutseende utvecklas, men verkligt rationella förbyggnads- och förstärkningsåtgärder förekommo vid Riddarhyttan knappast före 1700-talets mitt, ty i Götgruvan insatte man visserligen i början av 1700-talet en mängd stämplar, men kunde det oaktat ej förebygga de ofta inträffande och svåra rasen. Den brukliga brytningsmetoden var, sedan man kommit över den första brytningsperioden i öppna sänkningar, givetvis pallning i öppna rum. Om dess utförande innehåller 1759 års relation följande:

»Angående grufwebyggnadssättet märkes här i allmänhet at ehuru dagöpningen på hwarje grufwa icke är stor, så blifwer dock grufwornes rymd på ju större diup ju ansenligare, i anseende til bägge fältens ständiga utwidgande, hwaraf händer, at the grufvor, som i dagen kunna wara långt nog ifrån hwarandra belägna, likwäl råkas på diupet (jmfr fig. 67), och som gångarne icke äro öfwer 10 à 15 grader donlägige utan merendels stående lodrätt, så äro band och Bergfästen icke oundgängligen nödiga, utan bewaras grufworna nu ifrån stalp utan särdeles swårighet medelst förstämplande.»

Sedermera blev det emellertid nödvändigt att börja avsätta band och bottnar i de djupare gruvorna. I Östergruvan blevo dessa på 70—80 famnars djup omkr. år 1830 osäkra och gåvo »avstjälpningar», vilket också var fallet med väggarna. Geschwornern H. P. Eggertz fick i uppdrag att utarbeta ny brytningsplan, »men», säger han, »jag är i sanning bekymrad för att kunna uppställa det bästa och med hänsigt på en längre framtid; det är i sin ordning att jag under sådana förhållanden för Högloft. Kongl. Collegium framlägger mina åsigter och betänkligheter samt begär Dess upplystare råd och beslut». Han föreslog att banden skulle helt nedbrytas eller åtminstone rensas och ersättas eller förstärkas med timring. Mellanbottnen troddes möjligen kunna duga efter renstokning. För framtiden lutade han emellertid åt att ej avsätta band eller bottnar utan i stället inbygga stämplingar och kanske t. o. m. borttaga den gamla bottnen för åstadkommande av bättre luftväxling, varigenom timret skulle bevaras från förruttnelse, ett ändamål för vars vinnande stämplarna dessutom borde genom påledande av vatten hållas ständigt våta. Denna radikala metod, »så mycket avvikande från senare tidens byggnadsregler», som Eggertz själv säger, blev dock icke tillämpad, utan man beslöt sig för att även i fortsättningen avsätta hela, sammanhängande bottnar på lämpligt avstånd från varandra, ehuru även förtimring måste i stor utsträckning tillgripas.

Pallbrytning i öppna rum var sedermera den enda metod, som användes ända till dess i slutet av 1880-talet takbrytning med igensättning på grund av malmernas bredd och lossniga beskaffenhet måste tillämpas i Persgruvan. I Bäckegruvan planerades i början av 1890-talet införandet av denna brytningsmetod och ett schakt började avsänkas, men anordningarna hunno ej bliva färdiga förrän gruvan övergavs. I Lerklockan började 1898 förberedelser medelst schaktsänkning för takbrytning, som sedermera också infördes men på grund av malmens stora bredd och skörlighet med tiden ersattes av s. k. tvärbrytning. Magasinsbrytning tillämpades först år 1908 i Persgruvan och har sedermera även införts i Källfallsgruvan i kombination med

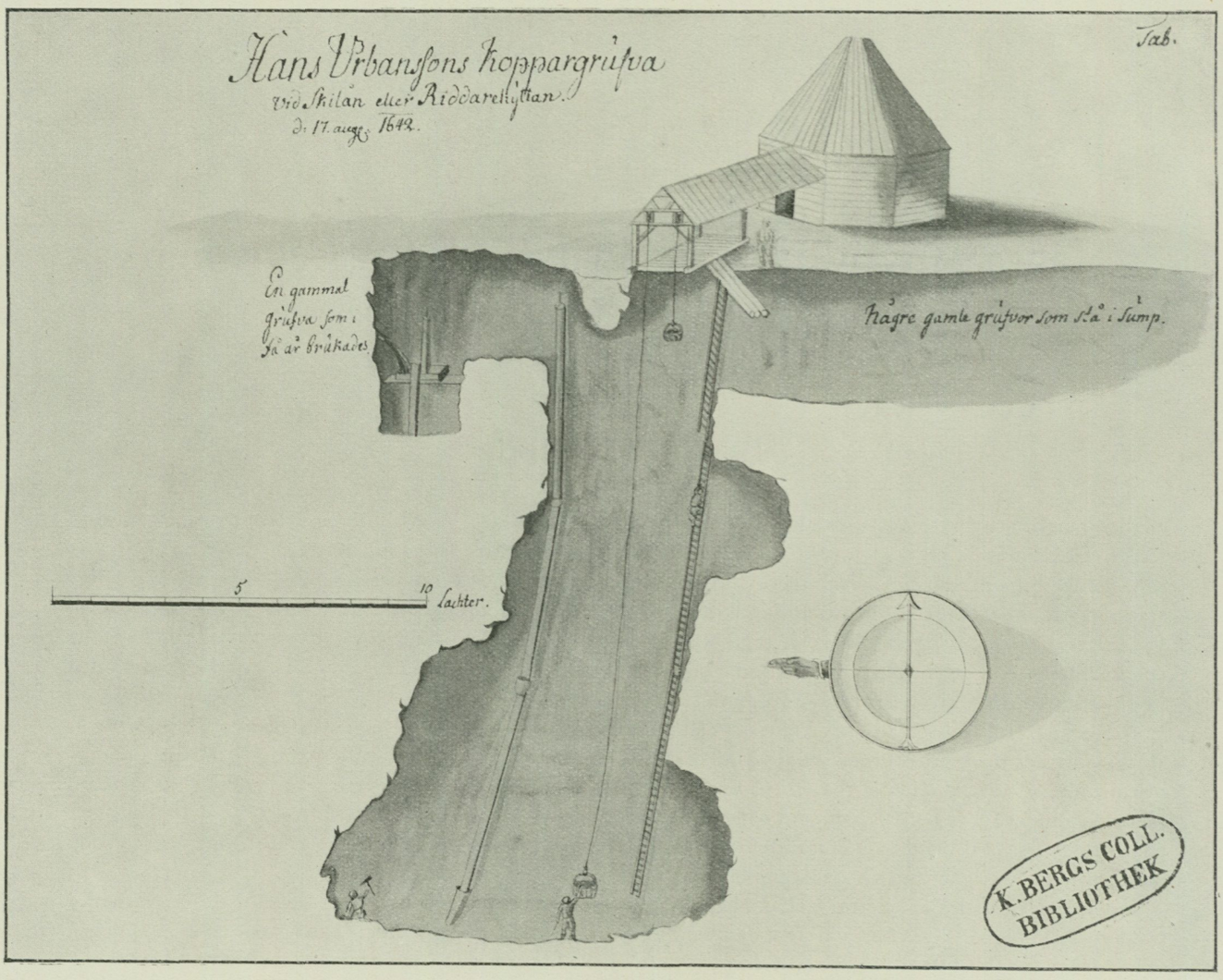



Fig. 66. Längdprofil av Hans Urbanssons eller Kanntalsgruvan år 1642. [*Longitudinal section of the Hans Urbansson copper mine in 1642.*]

rasbrytning, samt i Stålklocke-, Stripa-, Bäcke- och Höjdgruvorna. Skivbrytning har endast mera tillfälligtvis fått användning i Persgruvan fr. o. m. 1916.

Det var således först på en ganska sen tidpunkt som mera rationella gruvbrytningsmetoder infördes i orten. Om orsaken därtill förmäles i 1882 års bergmästarberättelse följande: »Järnmalmsfyndigheterna inom Skinnskattebergs socken äro jämförelsevis små och medgiva i allmänhet ej sådana dyrbara förberedande arbeten, genom vilka en gruvebrytning kan göras billig, och då antagligen denna, sådan den är, lämnar föga behållning, så bliva även försöksarbetena, om vilkas gynnsamma resultat gruvägarna ej äro fullt förvissade, väl mycket uraktlåtna.»

## Bergets lösbrytande

Eldsättning eller tillmakning var troligen till in på 1700-talet det enda i detta gruvfält använda sättet för bergets lösbrytande. Densamma torde vara alltför känd för att här behöva närmare beskrivas, vartill kommer att några närmare detaljer från Riddarhyttan icke blivit bevarade. Gruvveden höggs

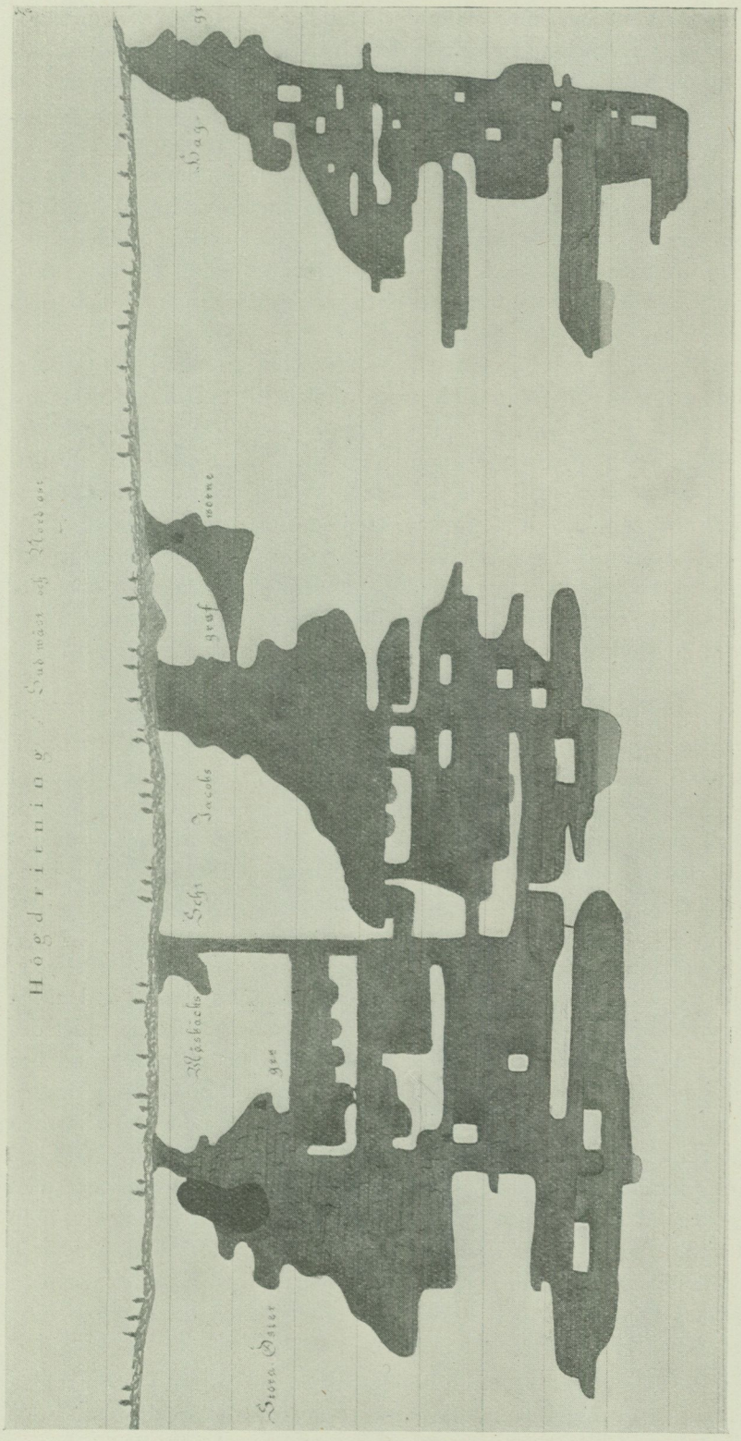



Fig. 67. Längdprofil av Öster-, Jakobs- och Haggruvorna år 1834. Skala 1 : 2000 [*Longitudinal section of the Öster, Jacobs and Hag mines in 1834*].

1663 till 5 kvarters längd och stavrummet hade troligen den vanliga längden och höjden av 12 kvarter eller 1 famn. Där så kunde ske sökte man anordna s. k. pallgångar till vinnande av bättre berglossning. Pallarna voro i Kvickstensgruvan på 1720-talet 2 alnar höga.

Borrning och sprängning med krut, som för första gången i landet lär använts i Nasafjäll på 1630-talet och i slutet av 1670-talet kom i bruk vid Utö gruvor, omtalas i samband med Riddarhyttan första gången 1690, men endast som en nödfallsutväg för den händelse, att det skulle uppstå brist på gruvved vid skärpningar i Korphytte- och Kärrbobergen, där ju kopparverket ej hade någon egen skog. 1728 lär krut efter förslag av ortens bergmästare, som därvid handlade enligt direktiv från Bergskollegium, hava börjat användas i Stora Kvickstensgruvan på grund av malmens hårdbrutna natur, och i 1731 års bruksbok vid Riddarhyttan, den äldsta bevarade, finnes ett krutkonto upplagt. År 1702 omnämnes en »skottlucka» i laven vid Götgruvan, men vad därmed avses är icke fullt klart. Kanske var den avsedd som skydd mot ur gruvan vid skottlossning uppflygande stenar. I så fall skulle sprängning med krut hava blivit jämförelsevis tidigt införd vid Riddarhyttan. Av ordalagen i 1749 års relation förefaller det, som om denna arbetsmetod då länge hade praktiserats även i koppargruvorna, men tillmakning användes dock fortfarande i stor utsträckning ända in på 1780-talet. Cronstedt uppgiver 1759, att sprängning brukades om dagen men eldsättning om natten. Kanske var tillmakningens bibehållande till en del förorsakat av, att man genom att på nämnda sätt organisera gruvarbetet kunde så att säga bedriva detsamma mera intensivt utan att behöva öka arbetsstyrkan, ty tillmakningsbrasorna skötte sig ju själva, sedan de väl en gång blivit tända. Omkr. 1770 hade gruvorna så tilltagit i djup, att de voro ganska svåra att ventilera vid

tillmakningen, oaktat man inrättat trummor för väderväxlingens underlättande. Om sommaren använde man sig av sprängning utom i Östergruvan, där bergarten var seg och »hornig», d. v. s. innehöll hornblände o. d. mineral och varest man tillmakade emot helgdagar. Det kunde dock hända att förbränningsgaserna icke drogo ut på 3 dagar, så att vid ett tillfälle omkr. år 1770 »osades» sex personer ihjäl på en gång i Östergruvan. Vintertiden, då ventilationen var god, använde man tillmakning överallt. Det förefaller sålunda, som om ännu så sent som vid denna tidpunkt sprängning skulle hava betraktats huvudsakligen som en reserv i situationer, då tillmakning ej kunde anlitas. Under perioden 1770—81 förbrukades 32,319 skålpund krut och 3,356 stavrum gruvved, varav dock hälvten beräknades hava använts till bloss.[1] Fr. o. m. 1782 blev krutsprängning fullt genomförd, men ännu 1783 brukades fortfarande här och var eldsättning, dock endast i Sörgruvestollen och i en smal fältort i Haggruvan. »Brännande» omnämnes sista gången i 1814 års relation, men det är långt ifrån säkert att det därefter icke användes.

Sommaren 1769 företogo bergsrådet Samuel Sandels och löjtnanten J. B. von Torcken sina bekanta borrningsförsök, varunder de även besökte Riddarhyttan och framställde vissa förslag till borrningsredskapens bättre iordningställande och borrningens utförande. I brukets gruvor användes då alltid 2-mansborrning med $1^3/_8$—$1^1/_8$ tums borr under det att bergsmännen föredrogo 3-mans med $1^1/_2$—$1^1/_8$ tums borr. Bruksägarna hade, troligen på 1760-talet, låtit två arbetare sätta sig in i de vid Ädelfors guldgruvor använda arbetsmetoderna, »varuti gruvebrytare i allmänhet tillförene icke varit inövade, men som ofta, och särdeles vid de ädlare verken äro nödvändige och gagnelige». Att Riddarhytte gruvarbetare drogo nytta av lärdomarna och så småningom fingo anseende att vara mycket yrkesskickliga framgår därav, att tvenne borrare år 1770 sändes därifrån till Persberg för att arbeta i Tilas stoll i Högbergsfältet, vilken Persbergsarbetarna ej kunde driva med erforderlig kraft. Dock hade ej heller Riddarhyttearbetarna framgång, säkerligen på grund av att bergarten var hårdare än de voro vana vid.

Först 1867 övergick man allmänt till 1-mansborrning, ehuru sådan tillfälligtvis förekommit redan på 1700-talet, i det att år 1765 tvenne enmansborrorter omtalas. Borren voro av järn och stålades med Fernastål, som sedermera utbyttes mot sådant från Schisshyttan. Släggorna vägde 12 à 13 marker. Borrarna arbetade i 8 timmars skift och ett lag på 2 man jämte en av borrarna avlönad springpojke kunde på skiftet slå 7 à 8 alnar (4.2—4.8 meter) i blötmalm men endast 3 alnar (1.8 meter) i det hårdaste berget. År 1866 utbyttes borrsläggorna av järn mot sådana av stål och 1874 började de stålade järnnavarna att ersättas med stålborr. Till jämförelse med ovannämnda siffror må anföras, att omkr. 1890 beräknades en borrare i Höjdgruvan på skiftet kunna slå 1.2—1.5 m borrhål.

Omkr. 1900 voro anordningarna vid handborrningen i Lerklockan följande. Släggorna vägde c:a $3^1/_2$ kg. och bestodo liksom navarna helt och hållet av stål. Dessa senare voro av cirkulär sektion med åttkantiga nackar för att lämna bättre grepp vid kringvridningen. Alltefter skärets och själva navarnas längd indelades de i påhuggare, mellannavare och utspelare. De förstnämnda hade 81° skärvinkel och 27 mm längd hos skäret, mellanborren resp. 84° och 24.5 mm samt slutligen utspelarna 86° och 22.5 mm. För kringvridningen av navaren under borrningen begagnades en s. k. sporre, d. v. s. den vanliga anordningen av en böjd järnten med ögla i ena ändan, som träddes över borret. Rengöringen av hålet skedde med en puls, d. v. s. en i ena ändan tillstukad träkäpp, varmed borrmjölet kunde upphämtas. De gruvkarlar, som voro sysselsatta med handborrning, utförde för varje dag endast den s. k. dagorkan, d. v. s. 2 hål om tillsammans 1.9—2.0 m djup beräknade som bröstborr, vilka utsattes vid skiftets början. När dessa voro slagna men icke förr, hade arbetaren rättighet att lämna arbetsplatsen, oberoende av huru lång eller kort tid han arbetat. 1906 infördes borrning med komprimerad luft i Källfallet och 1911 i Persgruvan och Lerklockan, efter vilken tid handborrning endast undantagsvis förekommit vid det egentliga gruvarbetet.

År 1867 började nitroglycerin användas i omväxling med krut och hälldes till en början direkt i borrhålet, men man övergick snart till att i stället använda nitroglycerinfyllda patroner av papp eller järnplåt. 1868 infördes dynamit, men då man fruktade, att den genom sin starkare sprängkraft skulle verka skadligt på gruv-

[1] Utom bloss användes även oljelampor för belysning under jord. J. A. Gyllenhaal föreslog nämligen i ett betänkande år 1783 att den dittills i gruvlamporna begagnade rovoljan måtte utbytas mot silltran, som visserligen vore mindre dryg, men också hälvten billigare. Sedermera användes talgljus och efter 1865 astralolja i lampor. 1868 infördes gasoljan och i början av 1900-talet karbidlampor.

rummens bestånd, användes fortfarande till en tid krut i stor omfattning. Dynamiten blev dock snart allenahärskande, särskilt sedan den bättre s. k. extradynamiten börjat framställas.

För antändningen begagnades till 1860 svaveltråd och de bekanta spirallindade pappersremsorna, vid Riddarhyttan kallade »svärmar», som genomdränktes med krutvälling och torkades. En tid gjorde man för att spara på papperet bruk av träpinnar, bestrukna med krutdeg, som fick torka. Slutligen infördes 1867 den välkända och numera överallt använda stubintråden.

## Vatten- och berguppfordringen

I äldsta tider öste man läns sina små gruvhål för hand, liksom man även bar upp det brutna berget på bårar eller i laggfat, och således hjälpte sig fram med de enklast tänkbara redskap. Snart blevo dock gruvorna djupare och man måste tillgripa mera komplicerade anordningar. Till en början torde för vattenundanhållningen handpumpar kommit till användning. Tramppumpar av numera okänd konstruktion användes på 1690-talet av de bergsmän, som bröto i Skärsjögruvan, och »trampning» omnämnes även senare. Troligen är det härvidlag frågan om vanliga handpumpar, där genom en anordning av trampor handarbetet kunde underlättas. En hästvind, som drev 2 pumpar, således en s. k. hästkonst, omtalas vid Stripgruvan år 1656. I koppargruvorna, som snabbt avsänktes och ofta voro starkt vattenförande, blevo motordrivna maskiner snart nödvändiga. Vi hava också funnit, att redan i början av 1630-talet Hans Urbansson anlade en vattenkonst vid Kanntalsgruvan av 150 alnars längd, och Simon Funck byggde ytterligare ett konsthjul med stånggång direkt till Hedninggruvan. Båda dessa vattenhjul lågo i en bäck sydost om nuvarande herrgården och erhöllo sitt vatten från Övre Skärsjön. Konsterna drevos, som av gruvkartan fig. 60 framgår, med vev endast på ena sidan av hjulet. Själva pumparna voro utförda av trä och det må anföras att namnet sättare på pumpsättningens översta del brukades redan på 1600-talet. Av ett syneinstrument år 1663 förefaller det, som om Urbansson genom en dammanläggning förändrat bäckens riktning. Den torde således ursprungligen hava runnit förbi Bäckegruvan till Nedre Skärsjön men bringades att taga sig väg förbi nuvarande Riddarhytte herrgård genom därvarande mosse. Hans Urbansson är följaktligen den som påbörjat anläggandet av det sedermera så storartade kraftkanalsystemet vid Riddarhyttan. Som bekant utfördes både vid Bäcke- och Stripagruvorna vid mitten av 1600-talet konster för vattenuppfordringen, men de fingo ganska snart förfalla och gruvorna övergåvos. I fråga om Bäckegruvan bidrog härtill säkerligen de ständiga tvisterna om det knappa konstvattnet med ägarna till kopparverket, vilka påfordrade, att deras vattenbehov först och främst skulle tillgodoses.

Samtliga viktigare koppargruvor voro mer eller mindre vattensjuka och med tilltagande djup försvårades länshållningen. När kopparhyttorna på 1690-talet flyttades högre upp i bäcken, kunde hela fallhöjden bättre utnyttjas, men med växande behov blev icke desto mindre energitillgången otillräcklig. Man försökte att genom diken leda vattnet från mossar och tjärnar till sjön eller kanalen, men torka inträffade dock alltsom oftast med åtföljande vattenbrist. År 1751 på hösten liksom vid många andra tillfällen stannade t. ex. konstgångarna av denna anledning, något som man sökte motverka genom att sänka sjöns avlopp, så att mera vatten kunde uttagas.

1765 omtalas från Bastnäs gruvor, »att som de på en höjd (äro belägna), så utdrages vattnet genom pipstockar, såsom sifon hopsatta, vilket sker med ringa kostnad och av gruvfogden Eric Jansson Bergdahl berömligt blivit verkställt».

Intill år 1891 användes med detta undantag uteslutande träpumpar, mot slutet med drag eller »stövel» av järn. Nämnda år insattes emellertid i Bäckegruvan på 300 fots avvägning en sug- och tryckpump av Forssaströms tillverkning med stigrör av tackjärn. Direkt elektromotordriven centrifugalpump inbyggdes i Källfallsgruvan år 1916 och redan tidigare fanns en dylik i Persgruvan. Sådana hava numera efter gruvfältets fullständiga elektrifiering överallt ersatt övriga pumpar, sedan även konsten i Pellegruvan i början av år 1922 stannat för alltid.

Ända till 1750-talet synes all maskinell berguppfordring hava skett med handvind, handspel eller hästvind. I ett inventeringsinstrument år 1702 omnämnes emellertid ett uppfordringsverk vid Götgruvan, som drevs av konsten med 2 kugghjul och slagstänger. Det var kanske en föregångare till senare tidens hakspel,

men synes ej hava blivit mycket använt, då det ej omnämnes i bergmästarrelationerna. En av de två hästvindarna vid Götgruvan hade ävenledes kugghjul men tyvärr finnas inga detaljer bevarade ifråga om denna maskinella utrustning, som troligen var konstruerad av Kristoffer Polhem. 1751 nämnes ytterligare ett uppfordringssätt, i det att »uppfordringen sker till hösten med trampning». Huruvida det härvidlag rör sig om tramphjul eller någon annan inrättning är ovisst, och kanske är det helt enkelt fråga om vattenuppfordring med tramppumpar.

Handvindarna voro ofta mycket primitivt anordnade. I Storgruvan hittades vid dess länsande på 1870-talet en sådan, som på grund av ras blivit kvarlämnad. I stället för vev hade man låtit lämpliga grenar kvarsitta på den trädstam som utgjorde valsen, och »linan» var hopvriden av björkvidjor. Tvenne vindar med likadana vidjor hittades i Höjdgruvan vid dennas upptagande.

Vid kronobruket i Skinnskatteberg utfördes på 1610-talet smide för hästvindar, men det förefaller som om detsamma icke skulle hava blivit använt i trakten, utan skickats till Lindes bergslag. Vid kronans gruvbrytning användes, enligt vad som är känt, linor av oxhud, vilken omständighet dock knappast giver någon ledning för bedömandet av den maskinella utrustningens beskaffenhet, men vid koppargruvorna torde ganska snart hästvindar hava blivit uppsatta. På 1642 års profil av Kanntalsgruvan är den där befintliga omgiven av ett hus med mångsidig grundplan och pyramidtak, fig. 66. Sådana vindhus voro sedermera i bruk ända långt in på 1800-talet. Från Bastnäs berättas att på 1860-talet hästvinden var kringbyggd »med en stor koja», som hade »en tät gärdesgård» till väggar och slanor till tak, alltsammans täckt av granris, men vid smärre gruvor använde man givetvis vanligen icke tak eller väggar kring körvinden. En viktig förbättring i hästvindarnas konstruktion kom i bruk i början av 1800-talet, i det att då uppsattes en dylik med koniska linkorgar vid Jakobsgruvan.

Ett av bruksböndernas och torparnas viktigare åligganden var vindkörningen, om vilken följande stadgades vid bergstinget år 1722: »Till avböjande av slike oredigheter (försummandet av vind- och vattenkörningen vid Östergruvan) och vedergående nacklässighet har rätten funnit sig föranlåten härmedelst stadga ett vite av 10 d:r smt för dem som vind- och vattenkörningsarbetet vid Östra gruvan försummar och eftersätter, jämte all skadas ersättning, som bruksägaren lagligen kan bevisa sig av en sådan tredska tagit.» Det visade sig dock omöjligt, att utan maskinell drivkraft bliva herre över gruvvattnet i Östergruvan. Redan 1723 måste en konstgång dit anläggas, vilket ej mötte större svårigheter, då i och med, eller kanske tidigare än uppbyggandet av Götgruvans konst i början av århundradet bäcken från Övre Skärsjön synes hava kommit att passera över Myrbacksfältet i gruvornas omedelbara närhet. 1756 påbörjade man nya konstbyggnader och inrättade ett nytt hjul vid Gamla Myrbacksgruvan med konst till Myrtäktsgruvan, dubbel stånggång till Östergruvan och enkel sådan till Mellan- och Haggruvorna.

En stor nyhet var införandet av det första, i större utsträckning använda motordrivna gruvspelet, nämligen konstmästarens vid Stora Kopparberget Olof Rudins hakspel, som synes hava kommit i gång vid Östergruvan år 1758. Det kunde genom linans omkoppling betjäna även Mellangruvan. Någon närmare beskrivning på spelet, som hade en kapacitet av 8 t:r berg i timmen från 50 famnars djup, och som drevs av en 400 famnar lång konstgång, har icke blivit bevarad, det torde emellertid hava haft lika verkningssätt som senare tiders hakspel. En maskin av samma slag hade tidigare blivit uppförd vid Bispberg. Spelningen gick därmed saktare än med hästvindar eller direkt vattendrivna spel men ställde sig billigare än vid de förra, där körarna hade beting på uppfordring av 30—40 tunnor pr dag, alltefter gruvornas djup.

Med dessa anordningar, som 1759 sägas vara »uti fullkomligt och gott stånd», tog man sig fram ända till långt in på 1800-talet, dock måste en särskild konst för Jakobsgruvan uppsättas vid Bäckegruve- eller Smackhålsdammen på 1780-talet. Driftavbrotten i de djupare gruvorna voro talrika på grund av konstvattnets otillräcklighet vid inträffande torka. Under åren 1795—1801, alltså under 84 månader, var Östergruvans botten otillgänglig 17, Jakobsgruvans 30 och Haggruvans 12 månader. År 1795 byggdes en trädamm vid Hästtjärn, nordost om Skärsjön, och en kanal grävdes därifrån till sjön i avsikt att öka vattentillgången, men alla dylika anordningar kunde dock ej medföra annat än ganska klent resultat. Vid sekelskiftet hade man kommit därhän, att all tillgänglig konstkraft måst koncentreras på vattenuppfordringen, och man lät nu utarbeta plan för kraftfrågans bättre ordnande.

I sin förut omnämnda P. M.[1] beräknade direktör Hagström Övre Skärsjöns vattenföring till i medeltal 4

[1] Sid. 167.

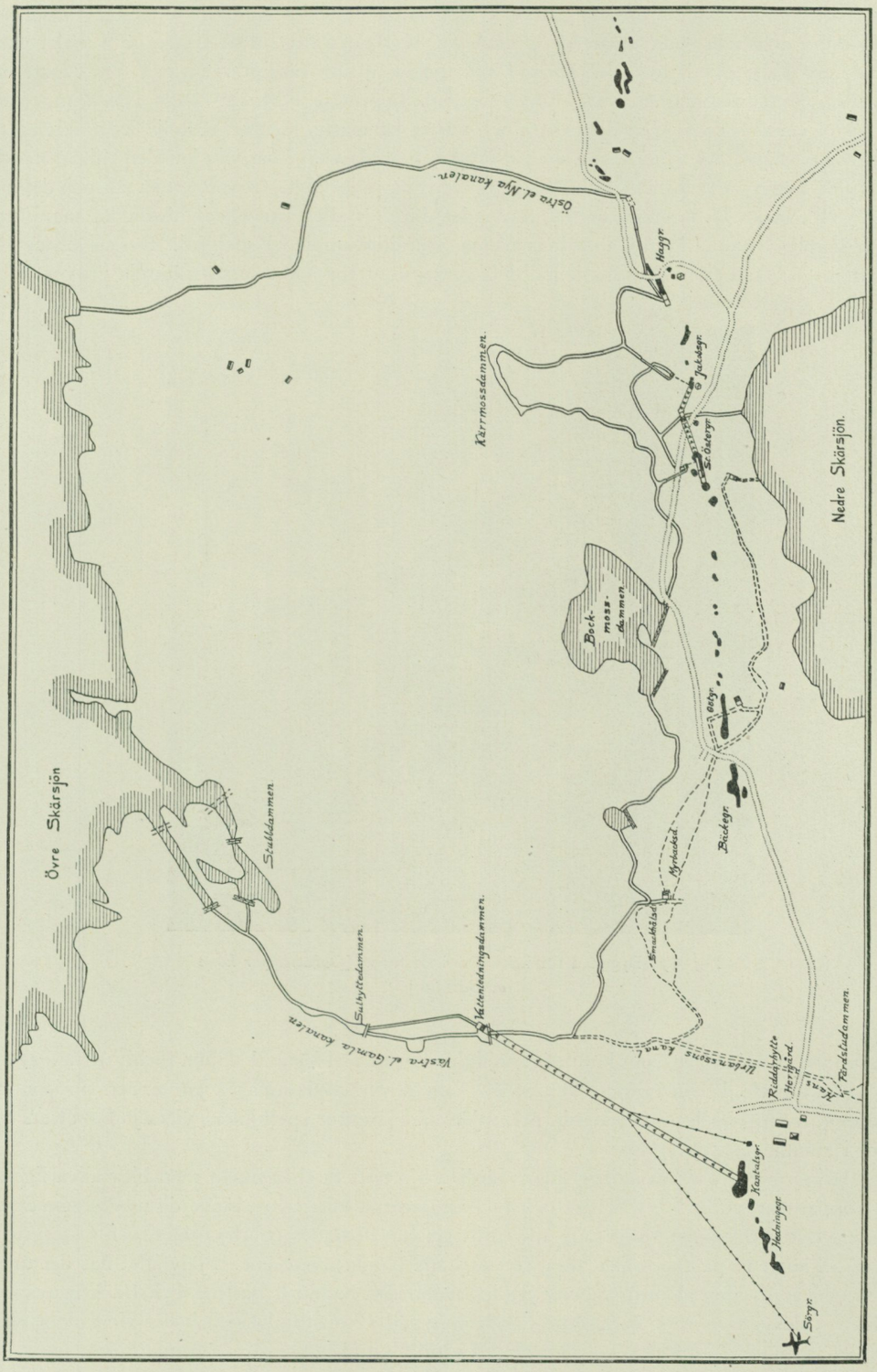



Fig. 68. Kanalsystemet vid Riddarhytte malmfält omkr. år 1840. [*Canals for waterpower at Riddarhyttan in 1840.*]

kubikfot och nivåskillnaden mellan övre och nedre sjön till 69 alnar. Detta motsvarar icke fullt 60 naturhästkrafter, varav en stor del givetvis bortgick i fallförlust i kanaler o. d. Hagströms plan gick huvudsakligen ut på att göra ett nytt avlopp för övre sjön i dess östra ända, varigenom hela fallhöjden lättast skulle kunna

komma gruvorna till godo. I detta projekt gjorde 1831 J. H. af Forselles den jämkningen, att även det västra utloppet skulle bibehållas och båda kanalerna förenas vid Myrbacksfältet. Det system av kanaler och rännor av tillsammans nära 4,400 m:s längd samt konster och spel, som blev färdigt 1835, och som väckte berättigat uppseende för sin ändamålsenlighet, var utfört i överensstämmelse härmed. Dess anordning framgår av bifogade fig. 68. I var och en av de skilda östra och västra kanalerna med en fallhöjd av omkr. 80 fot fanns tillräckligt fall för två hjul. Av dessa kommo emellertid t. v. endast ett i vardera kanalen till utförande, nämligen Urbanshjulet, byggt på 1820-talet, och Haggruvehjulet på 1830-talet. Genom ett kanal- och dammsystem, vari bl. a. den s. k. Bockmossdammen ingick, förenades därefter allt vattnet från dessa anläggningar, så att vid Öster- och Jakobsgruvorna kunde anordnas tvenne »parallellkopplade» spelhjul. Dessas vatten förenades därefter för att driva Stora Östergruvans konsthjul, gemensamt för båda de sistnämnda gruvorna. Vid alla



Fig. 69. Byggnad för hakspelet i Bastnäs. [*Old shed for hoist at Bastnäs.*]

maskinhusen funnos anordningar, som lämnade möjlighet, att vid stillestånd släppa förbi vattnet, så att Östergruvkonsten alltid kunde hållas i gång. Bockmoss- och Kärrmossdammarna jämte den horisontala kanal, som förenade dem, tjänstgjorde som magasin och utjämnare ovanför spelhjulen, vilka ju i motsats till konsthjulen ej voro i ständig och jämn rörelse.

Som redan klargjorts blevo dessa anläggningar färdiga blott ett fåtal år innan man blev allvarligen betänkt att nedlägga koppargruvdriften. När Hag- och Jakobsgruvorna övergåvos, blevo de nya byggnaderna delvis överflödiga, men Östergruvspelet fungerade ända tills gruvan nedlades på 1870-talet, och Östergruve konsthjul var i gång till långt in på 1900-talet bl. a. för att hålla Höjdgruvan läns. Självfallet har det under tiden måst repareras och ombyggas. Konstgångar byggdes sedermera både till Bastnäs och Bäckegruvan och hakspel uppfördes vid dessa åren 1866 och 1865. 1896 ombyggdes konsthjulet och huset vid Haggruvan för att betjäna både den nybyggda Lerklockekonsten och den till Bastnäs. De ovannämnda hakspelen voro i bruk ända tills brytningen i resp. gruvor nedlades, således till 1898. Deras kapacitet var givetvis icke stor och uppgives vid Bäckegruvan till 30 à 40 tunnor på ett 8-timmars skift.

De spel, som uppsattes på 1830-talet vid Öster- och Jakobsgruvorna, voro direkt vattendrivna. Spelkorgarna voro, som av fig. 70 framgår, koniska och drevos från vattenhjulsaxeln medelst kuggväxel. Vatten-

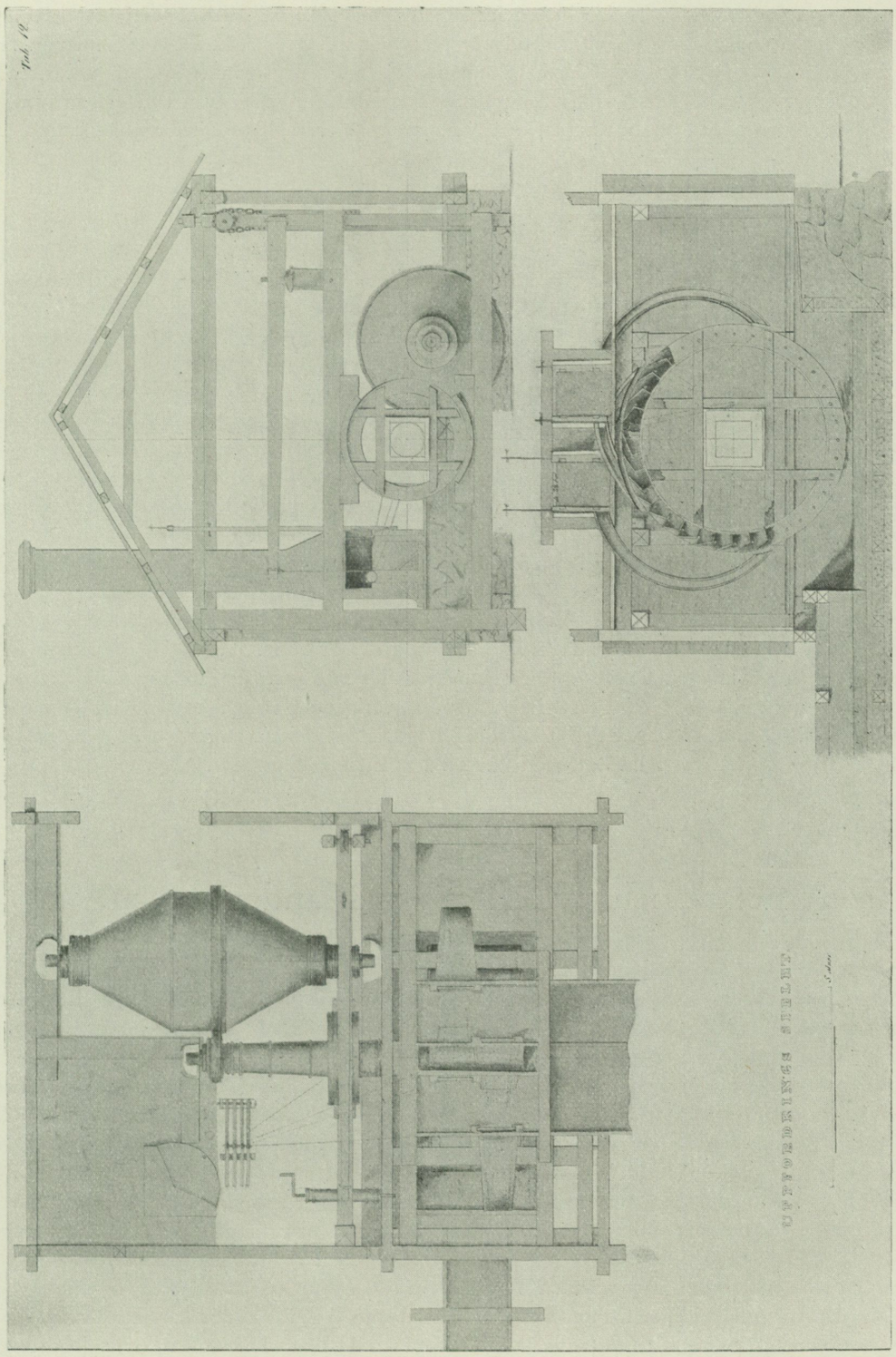


Fig. 70. Vattenhjuldrivet gruvspel från 1830-talet. [*Waterwheel-driven hoist.*]

hjulet hade två skovelgångar med olikriktade skovlar, så att olika rörelseriktning efter behag kunde erhållas. Vattendrivna spel byggdes sedermera — men nu utrustade med turbiner — vid Lerklockan 1898, dit kraften överfördes medelst linledning från en turbin, och vid Källfallet 1899.

Ovanstående korta framställning torde giva en idé om den omtanke och möda, som måste nedläggas på lösandet av problem, åt vilka man numera med tillgång på rikliga mängder elektrisk energi knappast behöver ägna annat än en flyktig tanke. Ångmaskiner hava använts endast i rätt ringa utsträckning vid dessa gruvor, nämligen vid Älgtorpsgruvan, Persgruvan, Sjögruvan, Korpgruvan, Rödgruvan och Pellegruvan, medan oljemotorer hava använts vid Sjögruvan och vid Forsbacka järnverks gruvförsök samt tillfälligtvis vid Persgruvan.

Det har redan blivit omnämnt, att i början av 1600-talet gjorde man bruk av gruvlinor av oxhud, men troligen användes i allmänhet sådana av hampa under de närmaste båda århundradena, åtminstone i hästvindarna. Vid Götgruvan omnämnes dock redan 1702 en 32 famnar lång »länklina» av järn till därvarande konstspel och 1783 berör J. A. Gyllenhaal i sitt betänkande frågan om s. k. järnlinor d. v. s. länkkettingar. Det är möjligt att sådana först då mera allmänt infördes, åtminstone vidtogs någon ändring med desamma. Kettingarna voro bastant tilltagna; vid Östergruvan gjorde man länkarna av $^{11}/_{16}''$, vid Jakobsgruvan av $^{5}/_{8}''$ och vid Mossbäcksschaktet av $^{1}/_{2}''$ fyrkantjärn. Deras hållbarhet var god, men de hade vissa andra olägenheter, så t. ex. trasslade de båda kettingarna — uppfordringen var dubbel — lätt in sig i varandra, och man hade därför i de djupare gruvorna särskilt manskap, s. k. »skiljebroknektar», utposterade med uppgift att hålla dem skilda åt. Relativt lätt kunde det också hända, att länkarna låste sig, så att det uppstod knutar. När dessa plötsligt löste sig, uppkom en häftig knyck, som kunde medföra kettingbrott, och skedde ett dylikt uppe i dagen, så att tunna och ketting rasade ned genom schaktet, hände det ibland, att den slängande kettingen drog med sig i fallet både stegbroar, »bin» och stämplingar.

Tidpunkten för införandet av järntrådlinor vid Riddarhyttan är icke bekant, men före 1843 skedde det i alla händelser icke. Brukspatronen C. J. Ohlson torde dock snart hava genomfört denna förbättring, eftersom hans namn är förknippat med den firma, C. J. Ohlson & C:o i Falun, som i början av 1830-talet upptog tillverkning av järnlinor.[1] Dessa kommo först i praktiskt bruk vid Falu gruva år 1835. Det var i hästvindarna som de till en början användes vid Riddarhyttan och ej förrän 1868 insattes lina i ett spel, nämligen vid Jakobsgruvan, men året därefter inträffade ett kettingbrott i Östergruvan, varigenom åtskilliga gruvbyggnader under jord blevo förstörda, och till undvikande av dylikt i framtiden slopades kettingarna även här. I de på 1860-talet byggda hakspelen vid Bastnäs och Bäckegruvan hava aldrig kettingar använts.

## Arbetar- och avlöningsförhållanden m. m.

Anskaffandet av arbetare och särskilt yrkesskickliga sådana var i äldre tider ett svårlöst problem i de glest befolkade bergslagsorterna. Av det föregående har framgått, att Gustav Vasa måste taga sitt krigsfolk till hjälp i koppargruvan vid Skinnskatteberg, och Jakob Urbansson inkallade ju »utländske bärgwärkare» för driften av sina gruvföretag, om också huvudmotivet härför säkerligen var dessas större arbetsskicklighet. Hans Urbansson får i sitt privilegiebrev år 1620 uttrycklig rätt att skaffa sig arbetsfolk varest han behagar, men erhåller dessutom den viktiga förmånen att få behålla dem fria från utskrivning. Visserligen hade redan 1584 bergslagerna befriats från denna, men bestämmelsen synes åtminstone ibland hava blivit förbisedd. I detta sammanhang må anföras, att för Skinnskattebergs bergslag stadgades redan år 1637 om fast knektehåll enligt samma grunder som i Gränges och Söderbärkes bergslager, d. v. s. 6 mantal skulle förena sig om en knekt, och dessa trakter hava sålunda icke, såsom fallet är med vissa bergslager, varit helt befriade från roteringen, ehuru den härstädes var betydligt mindre tryckande än på landsbygden.

När Hans Urbanssons affärer på 1640-talet blevo dåliga och driften så småningom avstannade, gåvo en del arbetare sig i väg åt annat håll, enär de fruktade att Urbansson ej skulle kunna betala dem deras avlöning. Den så uppkomna bristen på arbetare torde väl vara orsaken till att Hans Hansson i privilegiebrevet år 1649 fick tillstånd att i sin tjänst hava 14 av kronans knektar i orten, ehuru givetvis endast på de tider, då kronan kunde undvara dem.

[1] Tidskrift för svenska berghanteringen, 1843, s. 110 ff.

Upprätthållandet av ordningen bland alla de lösa arbetare, som till en början samlades till det nya gruvföretaget, var en svår sak. Hans Urbansson fick därför i privilegiet, »på det han med arbetsfolket desto bättre aga och disciplin må hålla kunna», rätt till alla de sakören, som de hos honom fast anställda arbetarna kunde i laga ordning bliva ådömda. Ehuru så ej uttryckligen angives, är det här endast frågan om brott i »bruksaker», vilket också tydligt utskrives när privilegierna överflyttas på Hans Hansson år 1649. I 1690 års privilegium till Brandtarna äro dessa bestämmelser borttagna.

Genom åtskilliga förordningar och stadganden reglerades redan under medeltiden från det allmännas sida förhållandet mellan bergverksarbetarna och deras arbetsgivare ända därhän, att åtminstone i vissa fall arbetslönen fastställdes. Detta gäller särskilt järntillverkningen, för vilken bl. a. en hammarsmedsordning utgavs första gången år 1637, men lagstiftningen om arbetsförhållandena utsträcktes 1664 även till kopparbruken, sedan den visat sig medföra både reda och ordning på arbetsmarknaden och en förbättrad kvalitet hos arbetsprodukterna. Till förhållandenas stabilisering tjänade även åtskilliga stadganden med förbud för skuldsatta arbetare att olovligen och utan skuldens betalande lämna sin tjänst. Värvandet av dylika personer blev ävenledes alldeles förbjudet. Seden att på brukets magasin uttaga varor på kredit var mycket utbredd och uppmuntrades som regel av arbetsgivaren, då bl. a. därigenom behovet av de sällsynta kontanta penningarna till avlöningarna minskades. Genom kungl. förordningar stadgades emellertid, att alltid en viss del av lönen måste utbetalas i penningar, och år 1703 åtvarnades vederbörande, att icke till sin egen skada utlämna allt för stora förskott.

Den stadgade friheten från värvning och utskrivning gällde endast de för driftens uppehållande strängt nödiga arbetarna. I början av 1700-talet uppstod efter krigets utbrott stor brist på krigsfolk, till vars fyllande företogos tvångsutskrivningar och värvningar. Löst folk, som först ifrågakom till uttagande, flydde upp till bergslagstrakterna för att vinna skydd i bergslagsprivilegiernas hägn. År 1703 anställdes en undersökning bl. a. i Skinnskatteberg angående sådana lösdrivare, varvid upprättades fullständiga förteckningar över ortens manliga befolkning över barnaåldern. Av dessa framgår, att vid Riddarhytte bruk då voro sysselsatta 1 bruks-patron med 3 gårdsdrängar, 1 bokhållare, 1 skrivare, 1 gårmakare med 1 dräng, 1 gruvfogde, 28 gruvdrängar, 1 rostvändare, 1 bokerska, 1 mjölnare, 1 klensmed, 2 skomakare med 3 drängar samt 8 skogstorpare med 2 söner och 4 drängar. Alla dessa ansågos omistliga för brukets drift med undantag av en av skomakarna och dennes dräng, som blevo skrivna som lösdrivare.

Före mitten av 1700-talet känner man ganska litet om arbetarnas ställning. I boupptecknigen efter Georg Brandt 1714 säges, att på Myrtorpet bo tvenne bruksarbetare gratis i rötkojor, liksom en gruvdräng i en backstuga å Ynthyttetorpet, vilket ju giver intryck av att bostadsförhållandena voro mindre väl ordnade. På grund av dyrtiden och de höga skatterna under Karl XII:s krig försämrades levnadsvillkoren för både hög och låg i landet. En påminnelse därom återfinnes i Skinnskattebergs bergstingsrätts protokoll år 1720, varest omförmäles, att samtliga smeder i nämnda bergslag hemställde om någon ökning i smideslönen »tills den Högste behagar wällsigna Rijket med bettre tijd, då de gierna wilia med det gamla bruuket nögde wara». Någon ändring i lagstiftningen vanns icke då, men 1760 återkom samma klagan med ännu mera berättigande. I 1766 års hammarsmedsordning fastställdes därför, att smideslönen skulle med vissa inskränkningar utgå efter en glidande skala efter priset på kronans hammarskattsjärn, vilket sattes årligen till att ungefärligen motsvara marknadspriset.

Kopparsmältarnas samt gruv- och skogsarbetarnas löner voro blott delvis i lag fastställda och kunde således mera smidigt avpassas efter tidsförhållandena, men som regel torde ändringar även i dessa löner hava varit rätt sällsynta.

Det slarv och den efterlåtenhet i bruksskötseln, som inrotat sig vid Riddarhyttan efter Georg Brandts död och varom redan blivit anmärkt, sträckte sig även till de ekonomiska mellanhavandena med arbetarna. År 1724 instämdes bokhållaren Joachim Martens av allt Riddarhyttans bruksfolk till bergstinget med klagan att han icke lämnat dem sådana räkningar eller karvstockar på deras uttag och förtjänster, som han enligt lag vore skyldig att föra. De voro således helt i ovisshet om huru mycket de voro skyldiga. Martens svarade, att hållande av motbok eller karvstock ej vore vanligt vid Riddarhyttan, varjämte han ej kunde upprätta sluträkningar, då han av intressenterna ej fått meddelande om handelsvarornas pris. Han framhöll, att »alt skall blifwa uthj en fullkomlig redhig- och ricktigheet bracht», om blott ärendet finge anstå till dess intressenterna komme upp till bruket och kunde behandla saken. Han dömdes emellertid till 20 daler silvermynts plikt

och ålades att föra lagenliga avräkningar. Nästa år blev Martens ånyo instämd av en del arbetare. De hade visserligen fått sina räkningar, men sade sig icke kunna veta om icke någon orättvisa hade skett dem under de föregående 15 åren, då de ej mottagit några sådana, och ville nu, att Martens skulle med ed bekräfta att bruksböckernas uppgifter voro riktiga. Emellertid visade det sig, att en del kolare och torpare vägrat inställa sig vid brukskontoret för uppgörandet av räkningarna, och målet slutade därför t. v. så, att ett vite av 10 daler utsattes för den som visade sådan genstörighet. Tvistigheterna fortsattes emellertid och drogos slutligen inför Bergskollegium. Först 1729 ingicks förlikning, varvid 10,000 daler av bruksfolkets skuld blevo eftergivna, vilket »med handslag inför rätten bekräftades».

Det visade sig vid rättsförhandlingarna, att redan 1706 hade arbetarna och bönderna en samlad skuld till bruksägarna av 80,000 daler kopparmynt, som sedan betydligt tillväxte med de stigande varuprisen. Dessa ekonomiska tvistigheter bidrogo säkerligen i sin mån till att förhållandet mellan arbetare och bruksledning blev spänt även i disciplinärt hänseende, något varom bl. a. bergstingets protokoll bära vittnesbörd. 1723 anklagades en intagare (d. v. s. emottagare på laven) för dryckenskap och försumlighet i arbetet, 1724 utsattes ett vite av 40 daler silvermynt för dem av brukets kolare som togo kolved på sådana trakter, där förvaltningen ansåg att skogen borde sparas, och 1722 fastställdes som nämnt 10 dalers vite för dem som försummade vind- och vattenkörningen vid Östergruvan, varjämte stadgades ersättningsplikt för den skada »som bruksegaren lagligen kan bewijsa sig af en sådan treska tagit».

En klagan, som av traktens hammarsmeder anfördes vid bergstinget 1734, var ej riktad mot arbetsgivarna utan mot statsmakterna. 1731 hade förordnats att »mindre betjente» såsom smeder m. fl., vilka icke brukade något hemman, ej såsom förut skulle hava rätt att bränna brännvin. Nu klagade smederna över att de berövats rätten att bränna »till deras fattiga hushålds förnödenhet». Därigenom blev det dem, såsom de framhålla, omöjligt att föda sina kreatur, som utfordrades med dranken, och deras på grund av låga löner redan förut dåliga villkor försämrades ytterligare. De hemställde nu till bergmästaren, att han måtte inför riksdagen andraga deras trångmål.

Genom de förut omnämnda åtgärder, som företagits av bruksledningen på 1730-talet (s. 160), sökte man stävja vissa inrotade missbruk och lägga avlöningssystemet på en sundare basis.

Ända till denna tid utgick avlöningen i form av dag- eller månadslön. Omkring 1710 belöpte sig lönekontot för 41 arbetare till 276: 6: — daler silvermynt månatligen, d. v. s. omkr. $6^2/_3$ daler för varje man. 1735 infördes ackordssystem för själva brytningsarbetet under jord och man torde så småningom hava infört samma avlöningsprincip även för andra arbeten. Det betalades till en början för kubikfamnen brutet fast berg vid Stora Östergruvan 50, i Lilla Östergruvan 30 och i Jakobsgruvan 33 daler kopparmynt, varvid i priset ingick också lastning och utfrakt till korgstaden nere i gruvan. De goda resultaten av detta avlöningssystem framhållas i 1749 års relation, där det heter: »Gruvorna brytas i fält och djup med mycken drift, emedan arbetsfolket lönas efter visst pris för kubikfamnen, som dock jämkas efter djup och omständigheter i varje gruva.»

När sedermera borrning och skjutning började införas synes endast navarvässningen hava ingått i betinget, men vid övergången till att uteslutande använda skjutning ändrades uppgörelsen 1782, så att arbetarna skulle även hålla det erforderliga krutet. År 1771 betalades i Östergruvan, då enbart borrning och skjutning förekom, 13 plåtar kubikfamnen, men när tillmakning användes i omväxling därmed endast 7 à $7^1/_2$ plåtar.[1] Kubikfamnsbetinget modifierades 1792 därhän, att i ett brytarlag om 8 man erhöllo 2 st. betalt för kubikfamn och 6 st. för kvarter borrhål.[2] På grund därav ökades effekten betydligt, så att då förut 8 man på 3 månader bröto 454 lass, bröto de nu på samma tid 746 lass.

År 1796 voro följande ackord gällande vid koppargruvorna:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Brytning i ort eller sänkning | pr kub -famn | 7: 16: - | rdr |
| » » pall- eller väggstross | » | » | 4: 16: - | » |
| Handvindslön för berg- och vattenuppfordring ur sänkning ned till 9 alnars djup allt efter sänkningens djup och vattentilloppet | pr kub.-famn | 1 -: -: | till | 3: -: - | » |
| Iläggning och bergutfordring, alltefter väglängden | » | » | -: -: 16 | » | 0: 1: - | » |

[1] 1 plåt räknades troligen lika med 6 daler kopparmynt.

[2] Redan i slutet av 1780-talet hade inspektoren Palin börjat införa ackord på grundval av borrat djup.

| | | |
|---|---|---|
| »Vindskarlsarvode» | pr kub.-famn | 0:26:8 rdr |
| Vindkörningsarvode | » » » | 1: 0:0 » |
| Borrning, för alnen | | 0: 3:4 » |
| Spelstyrningen, pr dag ena halvåret | | 0: 6:0 » |
| » » » andra » | | 0: 6:8 » |
| Skrädarelön, om dagen året runt | | 0: 6:8 » |
| Bokningsarvoden, för ett mått | | 0: 3:0 till 0: 4:0 » |

Som synes voro ackorden i allmänhet ställda på kubikfamnen som enhet. Volymen uträknades ej efter uppmätning i gruvan, utan allt uppfordrat berg stjälptes vid laven i bås av 48 kubikalnars rymd. Ett sådant s. k. mått motsvarade 1 kubikfamn fast berg.

Nettoförtjänsten fördelades inom brytarelaget efter utgjorda arbetsskift.

Enligt ovannämnda principer var avlöningen ordnad ända till 1867, givetvis med smärre jämkningar och förändringar efter förefallande behov. Så var t. ex. år 1850 brytningsackordet i St. Östergruvan 28 rdr rgds pr kubikfamn berg. Ortdrivningen betalades 1844 med 12 rdr pr sträckfamn jämte 30 rdr pr kubikfamn brutet berg. När 1847 järnmalmsgruvor började bearbetas, utgick i allmänhet betalningen på grundval av viktsenheten bruten malm, såsom den form som fordrade minsta besväret med övervakning vid dessa vanligen mera avsides belägna arbetsställen. År 1867 gjordes till uppnående av större rättvisa den förändringen, att förtjänstens uppdelning inom arbetslaget skedde efter utförda fot borrhål, och 1890 omlades ackordssystemet därhän, att arbetarna ej bekostade dynamiten, annat än möjligen i orter, och erhöllo betalning efter slagna meter borrhål. Lastningen skedde delvis mot timlön, delvis på viktackord. Avlöningssättets omläggning gick ut på att så vitt möjligt undvika arbetets betalning lagvis, med mer eller mindre schematisk fördelning inom laget, utan i stället låta varje arbetare få lön direkt för vad han utfört, en princip som sedermera alltjämt blivit upprätthållen.

Utom denna kontanta penninglön hade de gifta arbetarna i regel fri vedbrand och torplägenheter, på vilka de kunde föda några kor, varjämte säd utdelades eller försåldes från bruksmagasinet till lågt pris. I 1817 års geschwornerrelation lämnas följande meddelanden om avlöningssystemet: »Betalningssättet är likaväl här något invecklat, ty med denna aflöning (d. v. s. jämte den kontanta lönen) har hvarje arbetare visst i spannmål till underpris så att han mot fullt arbete i månaden får uttaga för sig $1^1/_2$ fjärding, för hustru $1^1/_2$, för barn mellan 2 och 4 år $^3/_8$ fjärding, mellan 4 och 10 år $^3/_4$ d:o, mellan 10 och 15 år $1^1/_8$ och för hvart barn däröfver $1^1/_2$ fjärding, så flickor som gossar, dock de senare skyldiga att gå i brukets arbete. Af dessa spannmålsuttag få då $^3/_4$ köpas till ett ganska lågt pris, nämligen råg för 4 rdr och korn för $3^1/_3$ rdr riksgälds tunnan, samt den öfriga $^1/_4$ delen efter det gångbara för hvarje år. Till jämkning arbetsparterna emellan ombytas de hvart halft år — ifall accordet vore drygare på ett ställe i grufvan än på ett annat. — Så invecklade äro aflöningarna vid de flesta gamla verk och det skulle kunna tyckas, att det vore en orimlighet att behålla dem sådana. — Dessa vid Riddarhyttan hafva visst stora olägenheter därigenom, att man svårligen kan se hvad ett arbete kostar, åtminstone icke utan vidlyftig räkning, och att betalningen icke blir lämpad efter arbetet. Men å andra sidan hvila de på en ganska billig och riktig aflöningsgrund för arbetaren, som icke bör ingå i någon vinst eller förlust af konjunktur och andra omständigheter utan hafva i alla tider sitt vissa behof af spannmål och lifsförnödenheter. — Ett arbete är väl härigenom ofta dyrare än det borde vara igenom det arbetaren har stort hushåll och stora spannmålsuttag; men hvart och ett större verk måste tåla att föda en hop öfverflödiga personer, som tiggare om icke annorlunda, och då är bättre att hvar och en arbetare njuter aflöning i mån af sina verkliga behof än att som vid Garpenberg t. ex., utan afseende på arbetarens villkor och behof gifva åt hvar och en 5 fjr säd i månaden för fullt arbete, så att en ensam karl har för stor och en med stort hushåll för ringa betalning. Man gör dermed de unge ensamme karlarne till lättingar genom en för lätt förtjänst och de flesta andra nedslagna genom fattigdom, och få komma i de villkor, som en arbetare bör vara, att med sitt arbete hafva jämt upp sin bergning. — Å andra sidan tror jag likväl att det blir ett fel, att för alla tider behålla samma accorder och sädespris, som en gång blifvit satta, och då tiderna blifvit så förändrade, att spannmålen uppstigit till 5 à 6 gånger så högt pris vore väl skäl att öfverse aflöningen.»

Genom det i stor utsträckning ända från äldsta tider använda systemet med kontanta förskott och uttag på räkning i bruksmagasinet kommo i regel arbetarna i skuld, som då och då när den tillväxt allt för mycket,

måste avskrivas. Förhållandena i början av 1700-talet hava redan berörts, och på 1730-talet hade 55 hushåll en skuld till bruket på över 32,000 daler. Av ett kontrakt 1737 med Carl Brandt såsom brukets direktör framgå de principer, enligt vilka man ansåg sig böra handhava denna angelägenhet, liksom arbetsledningen i allmänhet. Man stadgade att amortering av bruksfolkets, betjäntes och andras skuld borde ske med minst 6 % årligen och förbjöd icke blott all avskrivning därå och lämnande av »discretion» (d. v. s. gåvor eller dricks penningar) eller föräring med mindre intressenternas samtycke inhämtades, utan även allt utlämnande av förskott. Det förbjöds också all försäljning vid bruket till arbetarna af »grannlåtzkram, som i förriga tijder ej wid bruket warit wanliga, helst det intet tiener till något annat än yppighet och öfwerflöd och att låcka Bruksfolcket till att fördiupa sig uthi skulden». Hållande av krog eller öl- och brännvinsförsäljning förbjöds, liksom intressenterna ej heller vidkändes någon förlust, som orsakats av fylleri eller dess följder. Någon onödig påökning i arbetslönerna tilläts icke mot »förriga tijders wahnlighet, utan (vi) anse hwad som härutinna kan wara skiedt såsom en oss otillspord gjord ändring». Allt arbete borde i gruvorna betalas pr kubikfamn eller lasstals och dagsverksarbete avskaffas, särskilt höst och vinter, då övervakningen var svårast.

Organisationen av arbetet torde nu hava lagts på en solid grund för lång tid framåt, och först efter nära 50 år framträda några svårare missförhållanden. Från år 1782 är bekant, att folkets gäld under året ökades med 2,554 rdr, en stor summa, som uppgick till 16 % av årets förlag. Det uppgives då, att förhållandet berodde på direktörens efterlåtenhet med utlämningen av varor på räkning. Under de närmaste tio åren ökades brukets fordringar hos underlydande med nära 20,000 rdr, oberäknat en summa av över 23,000 rdr, vilken 1790 blivit såsom osäker fordran avskriven. Den torde, åtminstone delvis, hava förskrivit sig från tiden före 1782. Genom allt detta premierades naturligtvis de mindre skötsamma arbetarna och vid mångfaldiga tillfällen talades därföre om nödvändigheten att så avpassa avlöningarna, att folket ej behövde skuldsätta sig. Samtidigt var man emellertid vid flera tillfällen, när hanteringen ej ville bära sig, tvungen att försöka sänka lönerna för att därigenom minska produktionskostnaderna.

Av ett kontrakt med inspektoren Palin, troligen från 1790-talet, framgår, att intressenterna i sin mån arbetade för ett gott förhållande till arbetarna. Inspektoren tillhålles att utan mannamån göra alla arbetare rättvisa, och vederbörande säga sig ämna bibehålla det gamla bruket, att vid sina besök vid Riddarhyttan låta arbetarna »få fritt inkomma och anföra alla deras åliggande och beswär, ehuru af ringare wärde och mindre grundade, dock ländande til den tröst en arbetare bör åtnjuta, at af sin husbonde blifwa förwissad at honom skedt rätt i de mål han anför ogrundade beswär». Genom förande av ordentliga motböcker samt utbetalning av arbetslönen 2 ggr månatligen, vilket skedde redan i slutet av 1700-talet, sökte man motverka skuldsättningen. Först i slutet av 1800-talet, sedan principen om hela arbetslönens utbetalande i kontanter blivit fullt genomförd, uppnåddes emellertid tillfredsställande förhållanden i dessa hänseenden.

Ända till omkr. år 1900, då efter Källfallsgruvans upptagande behovet av arbetare växte i avsevärd grad, bodde de gifta arbetarna i regel på torp, där de som nämnt kunde föda en del kreatur och odla något säd, rovor och senare potatis. En arrendeavgift utgick för åkerjorden och beteshagarna, däremot betalades ingen hyra för själva bostaden, och ved fick efter utsyning tagas fritt i skogen av s. k. snöbrott och vindfällen. Arrendena voro omkr. 1909 c:a 40, 34 och 5.70 kronor för hektar åkerjord, beteshage och kalvhage resp.

Ogifta arbetare bodde i äldre tider hos sina föräldrar på platsen eller i drängstugan. För att torpen skulle räcka till för alla gifta och »för att bruket ej måtte betungas med folkmängd genom den plägseden att drängar och pigor tidigt gifta sig, så böra de varnas, att om de gifta sig, så skola de flytta från bruket». Det föreskrives samtidigt (1807), att stugorna skola så vitt möjligt repareras så att ej nya behöva byggas. Därtill rekommenderas en utvidgning av potatisplanteringen, vilken sedermera alltjämt spelat en stor roll i arbetarhushållens ekonomi, liksom i alla tider ett stort intresse synes hava förefunnits för odling av små täppor och planteringsland omkring bostäderna.

Alla dessa s. k. natura-förmåner representerade efter uppskattning till deras fulla pris ett ej obetydligt belopp för varje hushåll, och den kontanta lönen var givetvis i motsvarande grad lägre. Vid jämförelse med avlöningen vid arbetsplatser, där penninghushållningen var fullt genomförd, syntes den sålunda ganska låg. Detta orsakade ofta missnöje och i början av 1900-talet fann man nödigt att börja övergå till uteslutande avlöning i penningar och låta »förmånerna» betalas till sitt fulla värde, detta också med den avsikten att sålunda uppfostra till större sparsamhet med t. ex. veden. Vid den stora uppgörelsen 1909 efter storstrejken genomfördes i allmänhet vid de svenska gruvorna och bruken den principen, att in natura åtnjutna förmåner uppskatta-

des till sitt gångbara pris och ersattes av arbetaren genom avdrag å den kontanta lönen. Vid Riddarhyttan, liksom på många andra håll, sattes värdet emellertid relativt lågt.

Avlöningsförhållandena under den svåra dyrtiden under världskriget torde med några ord böra belysas. Sedan det visat sig, att prisstegringen ej var av kortvarig art, började vissa kontanta s. k. krigstidstillägg utbetalas, och till grund för dessas storlek lades den principen, att »arbetsgivaren och arbetaren borde med hälvten var bära dyrtidens tryck». Ungefär halva levnadskostnadsökningen utbetaltes därför i bidrag till familjeförsörjare, men icke till andra. Bidraget måste sedermera successivt höjas och utgick då även till icke familjeförsörjare, ehuru de förra alltid mottagit större belopp. Även grundlönen höjdes så småningom, så att slutligen det sammanlagda lönebeloppet steg till en summa, som mer än motsvarade den gamla lönen med kompensation för levnadskostnadernas stigning.

Anskaffandet av livsmedel var under åren 1917—18 ett ganska svårt problem, för vars lösande staten och kommunen visserligen tillsatt sina organ, men som även de olika bruksförvaltningarna måste befatta sig med. De därvid uppkommande förlusterna växte till högst avsevärda belopp, därigenom att varorna utlämnades till billigare pris än självkostnaden. I viss mån återvände man under dessa år till den gamla naturahushållningen.

Beträffande arbetarantalet voro 1759 sammanlagt 36—40 gruvdrängar i arbete, och på 1770- och 1780-talen erhöllo 6 à 700 personer sin näring från bruksrörelsen (kvinnor och barn sålunda inräknade).

År 1818 var arbetarantalet följande:

| | |
|---|---|
| vid kopparverket | 25 man |
| » gruvorna | 71 » |
| » manufakturverket | 4 » |
| » stångjärnshamrarna | 9 » |
| bönder och torpare | 51 » |
| skogvaktare | 3 » |
| Summa | 163 man |

Här äro dock troligen icke alla drängar inräknade, ty en fullständigare förteckning av år 1822 upptar 260 man:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Transport | | 118 man |
| Hyttfogde | 1 | man | byggmästare med dräng | 2 | |
| garmakare | 3 | | kolare med drängar | 96 | |
| råkopparsmältare m. drängar | 5 | | skogvaktare | 3 | 101 » |
| sulusmältare med drängar | 12 | | dagsverkskarlar (lantbruket) | 9 | |
| rostvändare och kallrostläggare med drängar | 9 | | mjölnare med dräng | 2 | 11 » |
| hyttekörare | 5 | | stångjärnssmeder | 9 | |
| eldvaktare | 2 | | klensmeder | 2 | |
| kolare | 4 | 41 » | skogvaktare | 1 | |
| gruvfogdar m. drängar | 4 | | kolare m. drängar | 8 | |
| spelstyrare | 3 | | dagkarlar | 4 | 24 » |
| malmskrädare | 11 | | mästare i manufakturverket | 1 | |
| gruvbrytare | 53 | | gesäll » » | 1 | |
| gruvsmeder | 3 | | lärling » » | 1 | |
| konstvaktare | 3 | 77 » | kolare för » | 2 | |
| | | | dagkarl i » | 1 | 6 » |
| Transport | | 118 man | Summa | | 260 man |

Nämnda år bröts 4,279 ton berg i koppargruvorna, motsvarande en årsbrytning av något över 55 ton berg pr arbetare över huvud taget och något över 80 ton pr gruvbrytare, d. v. s. underjordsarbetare. På 1840-talet var antalet gruvarbetare uppe i över 80 st. med en årsbrytning över huvud taget av mer än 82 ton berg pr man.

Antalet hushåll vid Riddarhytte bruk var då 245 med nära 1,000 personer. Till vinnande av bättre ekonomi måste sedan antalet arbetare minskas och utgjorde på 1850-talet i gruvorna 20 till 30 st., men »arbetshopen» växer med järngruvornas tilltagande bearbetning.

Om brytningsresultaten i järngruvorna 1848 äro följande detaljer kända:

| | Bastnäs | Skilå | Bjursjö-berg | Adler-bäck | Summa |
|---|---|---|---|---|---|
| Antal man | 8 | 9 | 6 | 4 | — |
| Brytningstid, månader | 12 | 10 | 5 | 1 | — |
| Erhållen malm, skepp | 4,383 | 2,424 | 492 | 300 | 7,599 |
| Använt krut, lisp. | 20: 14 | 11: 2 | 3: 6 | 1: 15 | 36: 17 |
| » stål » | 2: 15 | 2: 18 | 0: 19 | 0: 10 | 7: 2 |
| » järn » | 15: 3 | 14: 16 | 1: 13 | 1: 15 | 33: 7 |
| Ackord, skilling pr lass om 3 skepp | 42 | 48 | 48 | 60 | — |

Reducerad till nuvarande vikt erhålles i medeltal en berglossning av 4.74 ton pr kg. krut, en brytning av 81 ton berg eller malm pr man och år, och ett ackord av 1.60 kronor pr ton malm upplagd på gruvbacken. Någon skrädning tyckes härvidlag ej hava kommit ifråga, utan allt brutet berg var duglig malm.

Ifråga om siffrorna på arbetseffekten måste hållas i minne, att det antal dagsverken, som varje arbetare årligen utförde i gruvan, torde varit jämförelsevis litet. På grund av dåliga länshållningsanordningar omöjliggjordes säkerligen arbetet i gruvorna i rätt stor utsträckning under höst- och vårfloderna, varjämte de arbetare, som innehade torp, alltid måste tillsätta tid för dessas skötande och kanske även deltaga i skogsarbeten o. d. Uppgifterna äro därför ej direkt jämförbara med dem i nuvarande bergverksstatistik.

Olycksfallsförsäkring av gruvarbetarna vid Riddarhytte bruk infördes 1888.

HARALD CARLBORG

# TEKNISK-EKONOMISK BESKRIVNING

# Äganderättsförhållandena beträffande fyndigheterna inom Riddarhytte malmfält

## Utmål inom Riddarhytte malmfält

Vid 1921 års slut voro inom Riddarhytte malmfält[1] utlagda och försvarade 106 utmål, varav 103 i Västmanlands och 3 i Örebro län, enligt nedanstående förteckning. Läget och storleken framgår beträffande de centrala och sydvästra delarna av tavl. 1 samt beträffande områdets nordöstra del av tavl. 9. Av utmålen är endast ett tilldelat före ikraftträdandet av 1855 års gruvstadga, 14 st. äro utlagda enligt bestämmelserna i densamma och resten, 91 st., enligt 1884 års gruvstadga. Helt och hållet tillhöriga Riddarhytte aktiebolag äro 99 st., och samma bolag besitter dessutom jordägareandelen i 6 st. utmål. Klosters aktiebolag innehar genom sitt dotterbolag, Rällingsbergs gruveaktiebolag, med ensamrätt ett utmål och dessutom inmutarerätten i 3 st., varjämte slutligen Forsbacka järnverks aktiebolag ävenledes äger inmutarerätten i trenne utmål. Så gott som samtliga fältets fyndigheter tillhöra sålunda Riddarhytte aktiebolag och förhållandena skulle troligen visa sig ännu mera till detta bolags fördel om jämförelsen hänförde sig till malmtillgångarna i stället för till antalet utmål.

Förteckning över utmål i Riddarhytte malmfält vid 1921 års slut

*Utmål inom östra bergmästardistriktet*

| Utmålets namn | Fyndigheten inmutad år | inmutad mån. | inmutad dag | utmålslagd år | utmålslagd mån. | utmålslagd dag | Ägare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bastnäs källgruva | 1873 | nov. | 24 | 1876 | sept. | 2 | Riddarhytte aktiebolag |
| Björnbäcksgruvan | 1907 | okt. | 10 | 1910 | aug. | 10 | » » |
| » västra | 1907 | okt. | 19 | 1910 | » | 10 | » » |
| Blankagruvan, norra | 1902 | april | 26 | 1903 | juli | 15 | » » |
| » Skilå- | 1889 | aug. | 16 | 1889 | dec. | 11 | » » |
| Bokargruvan, nr 2 | 1916 | juli | 15 | 1916 | okt. | 26 | » » |
| » » 3 | 1916 | » | 15 | 1916 | » | 26 | » » |
| » » 4 | 1916 | » | 15 | 1916 | » | 26 | » » |
| » » 5 | 1916 | » | 15 | 1916 | » | 26 | » » |
| » » 6 | 1917 | juni | 26 | 1920 | juli | 7 | » » |

[1] Till Riddarhytte malmfält har i detta sammanhang räknats den del av det malmförande området, som sträcker sig från Gräsberg i Ramsbergs socken till Dammsjön på Gokärra bys mark i Skinnskattebergs socken.

| Utmålets namn | Fyndigheten inmutad år | mån. | dag | utmålslagd år | mån. | dag | Ägare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bokargruvan, nr 7 | 1917 | juni | 26 | 1920 | juli | 7 | Riddarhytte aktiebolag |
| » » 8 | 1917 | » | 26 | 1920 | » | 7 | » » |
| » » 9 | 1919 | aug. | 30 | 1920 | » | 7 | » » |
| Borngruvan | 1920 | jan. | 2 | 1920 | » | 7 | » » |
| Bottengruvan | 1911 | aug. | 24 | 1913 | sept. | 24 | d:o, Aug. Anderssons sterbhus samt Forsbacka järnverksaktiebolag |
| Dammossgruvan, norra | 1913 | jan. | 4 | 1913 | okt. | 9 | Riddarhytte aktiebolag |
| » södra | 1913 | » | 4 | 1913 | » | 9 | » » |
| Eriksbergsgruvan | 1906 | aug. | 14 | 1909 | juli | 21, 23 | » » |
| Fallgruvan | 1906 | » | 14 | 1909 | » | 23 | » » |
| Finngruvan | 1893 | jan. | 26 | 1895 | » | 5 | » » |
| Finnmossgruvan | 1913 | juni | 27 | 1913 | okt. | 9 | » » |
| Fortsättningsgruvan | 1916 | aug. | 30 | 1918 | » | 9 | » » |
| Gammelgruvan | 1914 | nov. | 9 | 1917 | » | 18 | » » |
| Gransnårsgruvan, nr 1 | 1921 | febr. | 26 | 1921 | » | 26 | » » |
| » » 3 | 1921 | » | 26 | 1921 | » | 26 | » » |
| » » 4 | 1921 | » | 26 | 1921 | » | 26 | » » |
| Grundbergsgruvan | 1901 | nov. | 25 | 1903 | juli | 15 | » » |
| Gyllenhaalsgruvan | 1907 | febr. | 12 | 1909 | » | 21, 23 | » » |
| Hampgruvan nr 1 | 1907 | juli | 23 | 1908 | okt. | 7 | » » |
| Hultgruvan, lilla | 1914 | aug. | 15 | 1916 | april | 5 | » » |
| » övre | 1921 | jan. | 27 | 1921 | okt. | 26 | » » |
| Högforsgruvan, stora | 1872 | aug. | 3 | 1873 | juli | 19 | » » |
| » lilla | 1873 | maj | 10 | 1875 | juni | 14 | » » |
| » nya | 1921 | febr. | 26 | 1921 | okt. | 26 | » » |
| Höggruvan | 1906 | juni | 23 | 1909 | juli | 21, 23 | » » |
| Höjdbogruvan | 1898 | » | 20 | 1899 | sept. | 6 | d:o ½, Rällingsbergs gruveaktiebolag ½ |
| Hörngruvan | 1920 | jan. | 2 | 1920 | juli | 7 | Riddarhytte aktiebolag |
| Jägargruvan | 1913 | okt. | 27 | 1914 | okt. | 8 | » » |
| Järnklockan | 1906 | juli | 12 | 1907 | sept. | 25 | » » |
| Klockgruvan | 1906 | okt. | 15 | 1907 | » | 25 | » » |
| » östra | 1913 | » | 27 | 1915 | maj | 5 | » » |
| Korphyttegruvan | 1916 | jan. | 20 | 1918 | okt. | 9 | » » |
| Korpgruvan | 1873 | » | 30 | 1876 | aug. | 31 | » » |
| Kvickstensgruvan | 1901 | dec. | 6 | 1903 | juli | 14 | » » |
| Källfallsgruvan | 1897 | aug. | 17 | 1897 | okt. | 13 | » » |
| Kärrgruvan | 1906 | juli | 12 | 1908 | » | 7 | » » |
| » norra | 1908 | aug. | 14 | 1908 | » | 7 | » » |
| Lillgruvan | 1901 | » | 20 | 1903 | juli | 15 | » » |

| Utmålets namn | Fyndigheten | | | | | | Ägare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | inmutad | | | utmålslagd | | | |
| | år | mån. | dag | år | mån. | dag | |
| Långgruvan | 1898 | april | 15 | 1899 | sept. | 6 | Riddarhytte aktiebolag ½, Rällingsbergs gruveaktiebolag ½ |
| Malmgruvan | 1912 | jan. | 20 | 1913 | » | 24 | Riddarhytte aktiebolag ½, Forsbacka järnverksaktiebolag ½ |
| Malmklockan | 1904 | sept. | 22 | 1905 | juli | 20 | Riddarhytte aktiebolag |
| Margitgruvan | 1906 | juni | 23 | 1907 | sept. | 25 | » » |
| » västra | 1921 | april | 6 | 1921 | okt. | 26 | » » |
| Marsgruvan | 1919 | nov. | 6 | 1921 | april | 19 | » » |
| Midsommargruvan | 1913 | jan. | 4 | 1913 | okt. | 9 | » » |
| Mossgruvan | 1906 | okt. | 15 | 1907 | sept. | 25 | » » |
| Nordstjärnegruvan | 1901 | nov. | 25 | 1902 | jan. | 15 | » » |
| Nybergsgruvan, stora | 1872 | juli | 20 | 1873 | juli | 19 | » » |
| » norra | 1907 | okt. | 10 | 1908 | okt. | 7 | » » |
| Nygruvan | 1907 | dec. | 3 | 1908 | » | 7 | » » |
| Passbogruvan, nr 1 | 1921 | april | 6 | 1921 | » | 27 | » » |
| » » 2 | 1921 | » | 6 | 1921 | » | 27 | » » |
| Persgruvan, övre | 1879 | dec. | 4 | 1880 | » | 9 | » » |
| » nedre | 1902 | jan. | 23 | 1903 | juli | 14 | » » |
| Riddarhytte odalutmål[1] | — | — | — | 1790 | » | 5 | » » |
| Riagruvan | 1921 | april | 6 | 1921 | okt. | 26 | » » |
| Rödgruvan, västra | 1889 | maj | 6 | 1890 | april | 29 | » » |
| » nr 1 | 1890 | jan. | 24 | 1890 | sept. | 4 | » » |
| » » 2 | 1890 | » | 24 | 1890 | » | 4 | » » |
| » » 3 | 1890 | » | 24 | 1890 | » | 4 | » » |
| Sandvretsgruvan | 1889 | april | 10 | 1902 | » | 6 | » » |
| » norra | 1899 | » | 10 | 1902 | » | 6 | » » |
| Silverklockan | 1904 | juli | 23 | 1905 | juli | 20 | » » |
| Sjögruvan | 1898 | april | 15 | 1899 | sept. | 6 | Rällingsbergs gruveaktiebolag |
| Skilågruvan, nr 1 | 1907 | okt. | 10 | 1910 | aug. | 10 | Riddarhytte aktiebolag |
| » » 2 | 1908 | » | 30 | 1910 | » | 10 | » » |
| Skogsgruvan, nr 2 | 1921 | april | 6 | 1921 | okt. | 27 | » » |
| » » 3 | 1921 | » | 6 | 1921 | » | 27 | » » |
| Skärsjöbottengruvan | 1900 | mars | 23 | 1902 | mars | 17 | d:o ½, Rällingsbergs gruveaktiebolag ½ |
| Skärsjögruvan, gamla eller stora | 1872 | aug. | 3 | 1874 | sept. | 19 | Riddarhytte aktiebolag |
| » norra | 1873 | nov. | 12 | 1875 | juni | 17 | » » |
| » nedre | 1873 | » | 12 | 1875 | » | 17 | » » |
| Sofiagruvan, östra | 1895 | sept. | 12 | 1896 | aug. | 5 | » » |
| » västra | 1895 | dec. | 14 | 1896 | » | 5 | » » |

[1] Utmålet reglerat 1890, okt. 8.

| Utmålets namn | Fyndigheten | | | | | | Ägare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | inmutad | | | utmålslagd | | | |
| | år | mån. | dag | år | mån. | dag | |
| Sprakabergsgruvan | 1890 | aug. | 8 | 1891 | okt. | 13 | Riddarhytte aktiebolag |
| Storgruvan, nr 4 | 1873 | juli | 24 | 1874 | sept. | 22 | » » |
| » » 5 | 1910 | » | 12 | 1910 | nov. | 17 | » » |
| Stripagruvan, östra och västra[1] | 1872 | okt. | 31 | 1874 | sept. | 11 | » » |
| Stubbgruvan | 1877 | febr. | 7 | 1877 | okt. | 4 | » » |
| Stålklockan | 1904 | juli | 23 | 1905 | juli | 20 | » » |
| Svarttjärnsgruvan, övre | 1904 | juli | 24 | 1905 | juli | 19 | » » |
| Sågargruvan, västra | 1907 | dec. | 17 | 1910 | aug. | 10 | » » |
| Tallbacksgruvan | 1912 | jan. | 20 | 1913 | sept. | 24 | d:o ½, Forsbacka järnverks aktiebolag ½ |
| Ullagruvan | 1916 | dec. | 21 | 1920 | okt. | 6 | Riddarhytte aktiebolag |
| Urbanskällgruvan | 1890 | febr. | 12 | 1890 | sept. | 4 | » » |
| Uttergruvan | 1912 | okt. | 7 | 1915 | aug. | 5 | » » |
| Valdemarsgruvan | 1901 | nov. | 25 | 1902 | jan. | 15 | » » |
| Vildbergsgruvan | 1913 | jan. | 4 | 1913 | okt. | 9 | » » |
| Väggruvan | 1909 | juli | 31 | 1910 | aug. | 10 | » » |
| Älggruvan | 1907 | » | 23 | 1908 | okt. | 7 | » » |
| Älgtorps grindgruva | 1913 | jan. | 4 | 1914 | » | 8 | » » |
| Älgtorpsgruvan, östra | 1872 | aug. | 3 | 1879 | » | 22 | » » |
| » västra | 1872 | » | 3 | 1887 | aug. | 9 | » » |
| *Utmål inom mellersta bergmästardistriktet* | | | | | | | |
| Gräsbergs långgruva | 1872 | aug. | 3 | 1874 | juli | 6 | » » |
| Gräsbergs änggruva | 1916 | juli | 3 | 1918 | sept. | 11 | » » |
| Gräsgruvan | 1916 | » | 3 | 1918 | » | 11 | » » |

Det ovannämnda äldsta utmålet är det s. k. Riddarhytte odalutmål, utlagt 1790, som har en areal av icke mindre än cirka 425 hektar och troligen är det största gruvutmålet i Sverige.

Benämningen odalgruva förekommer i Bergsordningarna första gången år 1671, när i detta års järnvräkeriförordning talas om vikten av vidmakthållandet av de stora »Sokne-Odalgrufvorne», dock utan att det närmare angives vilka gruvor, som med detta namn avses. I 1741 års förordning om gruvors utmål omnämnas de »gamla Bergslags Odalgruvor, såsom St. Kopparberget, Salberget, Garpenberget, Nya Kopparberget, Helleforsen, Dannemora, Norberg, Persberget, Normarken, Hellestads, Tabergs och flera dylika», för vilka vissa särskilda bestämmelser blevo gällande. Ej heller i detta sammanhang lämnas någon närmare förklaring på vad denna benämning egentligen innebär.

Ordet odal, vars egentliga härledning och ursprungliga betydelse torde vara osäkra, användes i allmänhet om fastigheter å landet, men även i fråga om vatten, kvarnar eller sågar. Det synes ofta brukas endast för att angiva ett från äldre tider bestående förhållande, och det är kanske huvudsakligen i denna betydelse man får fatta detsamma i ovanstående sammanhang. Antydningar saknas dock icke om även en annan innebörd. S. k. odalgruvefält synas egentligen hava tillhört endast en hel bergslag eller samhällighet, vars individuella medlemmar enligt vissa grunder fingo därifrån hämta sitt malmbehov. Upptäcktes en ny fyndighet inom ett sådant fält av annan än en medlem, kunde denne utan bergslagens hörande ej erhålla tillstånd att bearbeta densamma, och för den händelse att dylikt nekades, hade bergslagen bördesrätt till den nya gruvan. (Jmfr Dannemora gruvas intressenters utlösande av Wellnora bruk ur åtskilliga skärpningar, »som under de gamla odalgruvorna inbegripas» och ligga i samma malm och strykning, Kungl. Maj:ts dom den 21. 12. 1732,

[1]) Sammanslagna enligt K. Kommerskollegii resolution 1883, sept. 7.

samt § 7 Kungl. Maj:ts förordning den 20. 10. 1741). Inom odalgruvfälten hade sålunda staten ej samma rättighet till upplåtande av nya fyndigheter som utom desamma, varföre med ett visst fog kan sägas, att menigheten ifråga till dylika fyndigheter hade en mera vidsträckt besittningsrätt än som t. ex. jordägarerätten medförde, en rätt vars bestånd dock alltid var beroende av uppfyllandet av blåsningsskyldigheten i vederbörande hyttor. Det är att märka, att i andra nyupptäckta fyndigheter hade jordägaren och upptäckaren en viss förmånsrätt, men staten kunde dessutom även upplåta desamma till brytning åt andra bergsbruksidkare, om gruvans beskaffenhet det medgav. Däremot var innehavarnas dispositionsrätt över odalgruvorna i vissa avseenden mindre fri än över annan gruvegendom, enär det ålåg bergmästaren och bergsbetjäningen att noga vaka över att de brötos på bergsvis och så att »allmänna bergslagens förseende med erforderligt malmfång nu och för framtiden» säkerställdes. (Bergskollegii skrivelse 22 nov. 1764.)

Inom ett odalfält kunde utmål utstakas och tillägnas vissa av bergslagens medlemmar. De gamla odalgruvorna eller odalfälten synas ursprungligen ej haft några fullt bestämda gränser och det är först under senare hälvten av 1700-talet som beteckningen odalutmål börjar förekomma för de områden, som då på åtskilliga orter å marken utstakades för de gamla odalfälten.

Utmärkande för ett odalutmål var sålunda, att rätten till detsamma var gammal och tillkom en bergslag eller annan menighet. Det var vanligen av avsevärd storlek, som betydligt översteg ett vanligt utmåls. Beträffande åldern voro samtliga de ovan uppräknade odalfälten belagda med arbete före utfärdandet av 1649 års ordning för järnbergsbruket, men driften i vissa av dem var dock av ganska ungt datum, i det att Nya Kopparberget upptäcktes på 1620- och Hällefors silvergruvor på 1630-talet. Samtliga fält hava åtminstone tidvis bearbetats av ett bergslag eller annan menighet och vid utfärdandet av 1649 års ordning torde så hava varit förhållandet med alla utom Garpenberg och Hällefors, vilket senare drevs uteslutande av kronan eller dess arrendatorer till 1670, då socknens innebyggare fingo rätt till gruvdrift. 1685 tillskapades här en verklig bergslagsorganisation för fyndigheternas bearbetande. Vid Garpenberg fanns på sin tid ett kopparbergslag, men gruvorna övergingo sedermera till enskilda ägare.

I de vid olika tillfällen till Riddarhytte kopparverks arrendatorer utfärdade privilegierna nämnes aldrig något visst område å marken eller ens några bestämda gruvor, vartill dessa skulle hänföra sig. Till en början voro ju egentligen endast gruvorna i Urbansfältet kända, men upplåtelsen torde nog hava ansetts omfatta också övriga kopparfyndigheter i närheten, även om borgmästaren Hising, som nämnt, på 1650-talet oberoende av Riddarhytte kopparverk bearbetade sådana i Korphytteberget. Någon särskild mutsedel e. d. för Götgruvan synes ej hava varit behövlig, fastän densamma låg alldeles intill och i själva verket på samma malmstreck som Bäckegruvan, vilken ju en gång varit anslagen ej endast till Riddarhytte bruks utan även till hela bergslagens behov. Likaså tyckes Bastnäs koppargruva utan vidare ansetts falla under bestämmelserna i privilegiebrevet. När 1717 en kopparfyndighet upptäcktes på Bjursjö hemmans ägor fingo dock uppfinnarna i vanlig ordning rätt till densamma och transporterade den därefter på kopparverket.

Det dröjde ända till 1790 innan något utmål för koppargruvorna blev lagt vid Riddarhyttan. Den 5 juni detta år infann sig nämligen på bruksägarens begäran geschwornern Anders Lundström för utmålsläggning »till undgående av rättegångar i framtiden och kanhända även andra olägenheter». I utmålsprotokollet uppgives utan närmare motivering, att Riddarhyttan vore ett av de odalfält som avses i ovannämnda 1741 års utmålsförordning och att »detta kopparverks bestånd synes mycket bero därav, att ett skäligt utmål till alla dessa gruvor lämpas, så att intressenterna utan allt hinder och tvång kunna sig utvidga, så väl i de gamla gruvorna, som vid nya skärpningars upptagande». Förvaltningens huvudsakliga syfte med utmålsläggningen torde, som också i protokollet utsäges, hava varit »utstängande av främmande ifrån olovliga brytningar inom ovannämnda gruvefälten». Förrättningen avsåg nog strängt taget endast koppargruvorna men i odalutmålet inneslötos också ett antal i äldre tider även av utomstående bearbetade, ehuru nu övergivna järngruvor, t. ex Bäckegruvan, torrstensgruvorna i Bastnäs, Morbergsgruvorna och Lerklockan m. fl. Stora Kvickstensgruvan i Bastnäs lämnades dock utanför, på den i protokollet anförda, men oriktiga grunden att den »av bruket med vissa villkor till åtskilliga järnbergsmän» blivit överlämnad. Gruvan hade aldrig disponerats av bruket enskilt, utan av bergslagen gemensamt.

Tackjärnsblåsningen i orten var nu i det närmaste nedlagd, eljest hade det näppeligen kunnat undgås att denna förrättning genast blivit överklagad, då redan utmålets storlek, 33 gånger större än den största tillåtna arealen, kunde giva anledning till anmärkning. Redan 1791 måste bergmästarämbetet utfärda ett

särskilt förbud mot bergsmännens malmbrytning inom det nya utmålet. Det enda i 1741 års förordning namngivna odalgruvfält, vars tidigare historia kan jämföras med Riddarhyttans, är Hällefors, ehuru härstädes dock på sin tid ett silverbergslag fanns inrättat, då däremot Riddarhytte kopparbruk alltid drivits av enskilda. Det är väl troligen genom tillvaron av denna bergslagsorganisation som odalbegreppet kommit att tilläggas ovannämnda fält, men vid Riddarhyttan kunde ej samma skäl anföras.

I Skinnskattebergs bergslag drevs nu endast en hytta av självägande bergsmän, nämligen Allmänningbo, och från detta håll kom också den första protesten mot odalutmålet, nämligen år 1818, då Lars Larsson i Allmänningbo inmutade den s. k. Stollgruvan i Bastnäs. Han påpekade och yrkade att »Riddarhytte bruksägare intagit ett så ansenligt utmål, att det ej kan med arbete beläggas, varibland den påsökte Stollgruvan är en, att den icke arbetats sedan 1815, att Riddarhytte bruksägare måtte driva arbetet i Bastnäs så, att tillgång på järnmalm där alltid finnes eller om Riddarhytte ägare uraktlåter detta, ansökan måtte beviljas». Fordran att malm skulle tillhandahållas ortens brukande bergsmän eller i annat fall dessa själva få bryta, var i full överensstämmelse med förhållandena vid vissa andra odalfält, t. ex. Norberg. Sedan emellertid Riddarhytte bruk protesterat och påvisat, att gruvan låge inom odalutmålet, »inställdes all verkan av Lars Larssons erhållne mutsedel», som bergmästarresolutionen lyder, »vid 10 riksdalers vite intill dess han, genom stämning till bergstinget, fått sin rättighet prövad och bekräftad». Så tycks ej hava skett, varföre tvisten ej blev lagligen avgjord.

År 1823 drog det dock ihop till ny och skarpare strid. Den 24 oktober detta år begärde bergmästaren Abraham Roman mutsedel på ej blott sovring i åtskilliga varp efter koboltmalm, utan även på vissa gruvor inom odalutmålet för eftersökande av samma malm. Mutsedel å Lilla Myrbacksgruvan beviljades sedermera liksom även tillåtelsen att sovra i åtskilliga varp vid andra gruvor. Brukspatronen Bohnstedt synes hava fått kännedom om Romans planer, ty han insände begäran om mutsedlar å koboltmalm, daterad den 23 oktober, som emellertid kom bergmästaren tillhanda senare än Romans. Ytterligare en person, nämligen hovkammreraren J. Ramström inkom med liknande ansökningar, men för sent, och var därföre redan från början försatt ur spelet. Mellan Bohnstedt och Roman uppstod nu en process, som fullföljdes i högsta instans och avgjordes genom Kungl. Maj:ts dom den 28 mars 1835. Däruti fastställdes de meddelade mutsedlarna på sovring av koboltmalm i varpen, vilka, såsom avseende en malm, varå gruvorna icke blivit bearbetade, kunde meddelas även om odalutmålsförrättningen vore laglig. Däremot upphävdes av formella grunder mutsedeln på själva Myrbacksgruvan, och frågan om odalutmålets laglighet, som av Roman blivit bestridd, upptogs med anledning därav icke till prövning. Säkerligen kände sig Riddarhyttans ägare ingalunda säker på sin rätt, ty till undvikande av att odalutmålet bleve föremål för tvist synes han hava ingått en förlikning med Roman.

Vid utmålsläggningen 1790 hade någon kartläggning ej ägt rum, och med anledning därav företogs sådan år 1825 av markscheidern S. G. von Zweigbergk, men dennes karta överensstämmer icke överallt med 1790 års beskrivning. För att äntligen vinna säkerhet ifråga om rätten till odalutmålet begärde därför bruksledningen år 1890 förordnande av lantmätare för områdets uppmätning, kartläggning och beskrivning. Det upprättade instrumentet och kartan ingåvos till och godkändes av Skinnskattebergs häradsrätt 1891. Till vinnande av ytterligare säkerhet ingick man dessutom till bergsöverstyrelsen med anhållan om fastställelse, i anledning varav gruvingenjören Felix Hoppe förordnades att å platsen kontrollera kartan, som därefter år 1890 av bergmästareämbetet godkändes och fastställdes.

De anspråk på andel i äganderätten till Bäckegruvan inom odalutmålet, som på 1890-talet framställdes av inbrukare i Grymsjöhyttan, hava redan i det föregående varit föremål för omnämnande (s. 190).

Beträffande utmålet för Gräsbergs långgruva inträffar det egendomliga förhållandet, att det skäres av länsgränsen och således egentligen utmålets delar på båda sidor om denna lyda till olika bergmästardistrikt, det östra och det mellersta, såsom belägna i resp. Västmanlands och Örebro län.

## Riddarhytte aktiebolag

På ansökning av brukspatronen C. J. Ohlsons arvingar fastställde Kungl. Maj:t den 23 mars 1877 ordning för Riddarhytte aktiebolag med ett kapital av minst 3 miljoner kronor i aktier på 10,000 kronor vardera. Som redan blivit nämnt var detta ett s. k. släktbolag, varför den bestämmelsen blivit införd, att om äganderätt till aktie övergått till person, som förut icke var aktieägare, på annat sätt än genom giftorätt eller

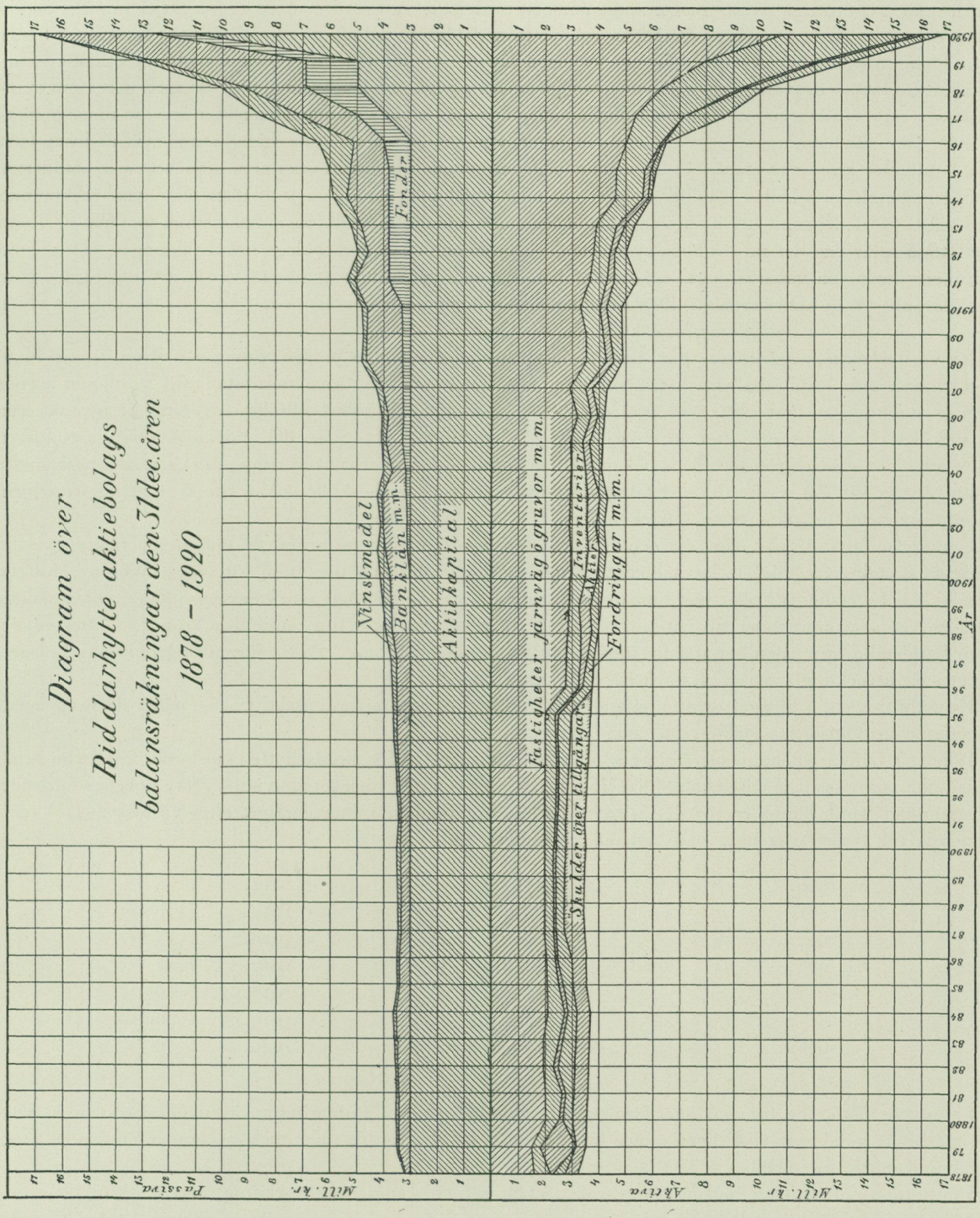



Fig. 71. [*The financial development of Riddarhytte aktiebolag.*]

arv, så hade först och främst bolaget i dess helhet och därefter varje enskild delägare rätt att inlösa densamma. Aktiebolagsformen var ännu ej gammal i vårt land liksom den ej heller nått nödig stadga och fasthet. Därför förekommer också den omständigheten, att år 1880 voro »endast 180 aktier utdelade» av det stipulerade minimiantalet 300, och resten upptogs som bolagets eget aktieinnehav. En sådan anordning var ingalunda ovanlig

i äldre tider, ehuru den strider mot numera antagna principer. Antalet innehavda egna aktier minskar sedermera och blott de, som bolaget verkligen inköpt från delägare, redovisas, men först 1903 försvinner denna post bland tillgångarna. Sakförhållandet förklaras därav, att när det Ohlsonska sterbhuset bildade aktiebolaget, översköto dess tillgångar med då antagen värdering icke på långt när skulderna med den stora summan av 3 miljoner kronor, varför man troligen ansåg lämpligt att ej »utdela» mera aktier än som ungefär motsvarade kapitalbehållningen.[1]) I vidstående diagram, fig. 71, har dock ända från början hela aktiekapitalet om 3 miljoner kronor räknats som bolagets skuld, varigenom tillgångarna komma att icke täcka skulderna, utan en särskild post kallad »skulder utöver tillgångar» måst införas. I bolagets balansräkningar förekommer den icke, på den grund att desamma i regel ända t. o. m. 1895 ej redovisa aktiekapitalet som skuld. Först med 1896 tillämpas det nu brukliga systemet för uppställandet av aktiebolags balansräkningar, och genom nyanläggningar och värdeökningar ha då fastigheterna och gruvorna fått sådant värde, att tillgångar utöver skulder fullt täcka aktiekapitalet. Den i diagrammet intagna posten »vinstmedel» utgöres dels av årets vinst, dels av s. k. medel å bolagsstämmans konto.

Ny lag om aktiebolag utgavs 1895, men först 1902 blev den gamla bolagsordningen ändrad, varvid bl. a. den ovannämnda hembudsskyldigheten för aktie bortföll. År 1917 ökades aktiekapitalet till 4 miljoner kronor genom utdelning av gratisaktier och året därpå till 5 miljoner, vid vilket tillfälle emellertid de nya aktierna av tecknarna måste betalas efter en kurs av 150 %. 1918 genomfördes en del ändringar i bolagsordningen i det att bl. a. maximigränsen för aktiekapitalet sattes till 9 miljoner, vilken summa dock redan 1920 måste höjas till 15. Vid det senare tillfället fastställdes även, att varje aktie skulle lyda å 100 kr. mot ursprungligen 10,000 och efter år 1902 5,000 kronor.

Genom omfattande nybyggnader och förberedande arbeten samt på grund av det sänkta penningvärdet hade så småningom bolagets kapitalbehov blivit betydligt ökat, och dessutom företogos inköp av Hultebo gruvor och Uttersbergs bruk. Det blev av dessa anledningar nödvändigt att öka aktiekapitalet, vilket skedde genom tvenne nyemissioner till parikurs under år 1920 på resp. 4 och 2.5 miljoner kronor. Aktiekapitalet kom härigenom upp i den betydande summan av 11.5 miljoner kronor. Dessa förändringar, liksom bolagets finansiella utveckling i övrigt, framgå av diagrammet fig. 71.

Huvudintressent i bolaget torde numera vara Centralgruppens emissionsaktiebolag, sedan de flesta medlemmarna av Ohlsonska släkten sålt sina aktier år 1919.

I fig. 72 lämnas en sammanställning av den bokförda vinsten för Riddarhytte bruk (inkl. Gisslarbo bruk) sådan den redovisas dels i aktiebolagets styrelseberättelser och dels i brukets huvudbok före bolagets bildande. Diagrammet torde lämna en mycket åskådlig bild av särskilt konjunkturomslaget efter världskriget. Utdelningarna till aktieägarna hava varit följande, nämligen för

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| år 1900..... | 6 | % | år 1907..... | 5 | % | år 1914..... | 9 | % |
| » 1901..... | 4 | » | » 1908..... | 4½ | » | » 1915..... | 10 | » |
| » 1902..... | 4 | » | » 1909..... | 4½ | » | » 1916..... | 11 | » |
| » 1903..... | 4 | » | » 1910..... | 5½ | » | » 1917..... | 12 | » |
| » 1904..... | 4½ | » | » 1911..... | 6½ | » | » 1918..... | 6 | » |
| » 1905..... | 5 | » | » 1912..... | 8 | » | » 1919..... | 0 | » |
| » 1906..... | 5½ | » | » 1913..... | 8 | » | » 1920..... | 0 | » |

Såsom av historiken framgår äger Riddarhytte aktiebolag utom Riddarhyttan även Gisslarbo bruk, vilka tvenne bruksegendomar visserligen ej äro från varandra långt avlägsna men dock ej sammanhängande. Ägoarealen framgår av tabellen å nästföljande sida.

Förutom gruvdrift idkar bolaget skogsbruk, tackjärns- och stångjärnstillverkning samt lantbruk.

Virket försågas dels vid Riddarhyttan i en anläggning med 3 ramar och kantverk, dels vid Gisslarbo, där sågen är utrustad med 2 ramar och ett kantverk. De två sågverken hava en sammanlagd kapacitet av c:a 4,000 standards. Vid Riddarhyttan finnes dessutom en mindre anläggning för hyvling av plank och bräder.

[1]) Aktierna gingo på 1880-talet i handel efter en kurs av ungefär 60 % av parivärdet. Ännu i slutet av 1890-talet var f ö. värdet ej mycket högre.

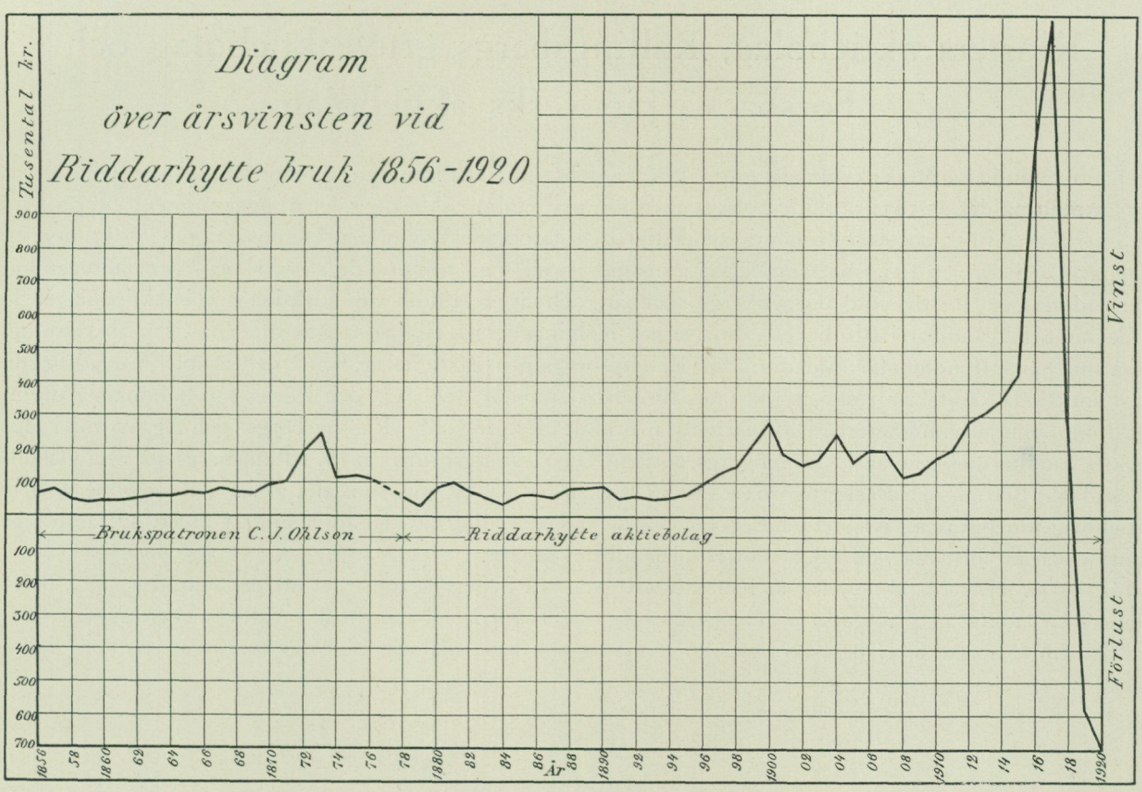



Fig. 72. [*Profits and losses of the Riddarhyttan ironworks 1856—1920.*]

I masugnen vid Lienshyttan kan framställas en kvantitet av c:a 10,000 ton årligen. Numera tillverkas uteslutande s k. fosforrent tackjärn med en halt av högst 0.025 % P. Lancashiresmedjan vid Gisslarbo har 6 med hjälpbrytare utrustade enkelhärdar, ånghammare och ett år 1915 färdigbyggt råskensvalsverk, vars kapacitet är omkr. 6,000 ton råskenor pr år. Valsverket är ej anordnat för tillverkning av vanligt valsjärn.

Utom de utmål, vilka i ovanstående förteckning blivit upptagna såsom liggande inom Riddarhytte malmfält, är Riddarhytte aktiebolag helt eller delvis ägare till Henriks-, Täkt- och Ulrikagruvorna i Skinnskatte-

*Riddarhytte aktiebolags ägoareal*

| Hektar | Riddarhyttan | Gisslarbo | Summa |
|---|---|---|---|
| Skog ..... | 14.233 | 7.365 | 21.598 |
| Åker och äng ..... | 309 | 475 | 784 |
| Hagmark ..... | 31 | 2 | 33 |
| Tomter m. m. ..... | 390 | 34 | 424 |
| Summa | 14.963 | 7.876 | 22.839 |

bergs socken, Fårsnårs-, Glitter-, Grindfalls-, Gustavsbergs-, Orrmoss-, Orrmosstvå-, Slogfalls- och Stenfallsgruvorna i Ramsbergs socken, Närsjögruvan i Söderbärke socken, Vilhelmsgruvan i Sunds malmfält i Ljusnarsbergs socken samt Stora och Västra Hultagruvorna i Nora landsförsamling. Någon gruvdrift förekommer f. n. icke på dessa fyndigheter, av vilka en del, såsom Gustavsbergs- och Närsjögruvorna arbetats under senare år, en del, nämligen Hultagruvorna och Glittergruvan, länge varit ödelagda men tidigare drivits i ej obetydlig omfattning, medan andra hittills endast blivit mycket ofullständigt undersökta.

# Klosters aktiebolag, Rällingsbergs gruveaktiebolag och Forsbacka järnverks aktiebolag

Det nuvarande Klosters aktiebolag antog ordning den 2 juni 1917 men utgör både till namnet och gagnet en fortsättning på det år 1871 stiftade bolaget med samma namn. Aktiekapitalet uppgår numera efter 1920 års rekonstruktion till 9,000,000 kronor i stamaktier och 3,000,000 kronor i preferensaktier à 50 kronor. Det innehaver och driver Långshyttans och Stjernsunds bruk med tillhörande stora skogs- och lantegendomar i huvudsakligen Husby och Garpenbergs socknar, och är dessutom huvudaktieägare i Aktiebolaget Fors bruk samt har andelar i Bispbergs-, Norbergs-, Kolningsbergs- och Stortägtsgruvorna. För förvaltning av vissa innehavda fyndigheter bildades 1892 Rällingsbergs gruveaktiebolag, som 1917 erhöll förnyad ordning. Dess inbetalda kapital är 1,000,000 kronor, fördelat i aktier à 5,000 kr., och i dess ägo befinna sig utom de förut omnämnda fyndigheterna i Riddarhytte malmfält bl. a. följande: Rällingsbergs- och Ågruvorna i Husby socken, Smältarmossgruvan i Garpenbergs socken, Gustavsbergsgruvan m. fl. i Ramsbergs socken, Östanbo-, Backadals-, Botten- och Bäckgruvorna i Lindes socken m. fl. Så gott som alla aktier i Rällingsbergs gruveaktiebolag innehavas av Klosters aktiebolag, vadan det är tydligt att det förra endast är ett av lämplighetshänsyn och av formella skäl bildat dotterbolag till det senare.

Forsbacka järnverks aktiebolag är likaledes ett gammalt bruksföretag, i det att det stiftades 1875, och har numera ett kapital av 7,300,000 kronor.[1] Det äger och driver Forsbacka bruk i Valbo socken av Gävleborgs län och till försörjande av dess fyra masugnar med malm hava malmfyndigheter förvärvats på flera håll.

[1] Bolaget beslöt i maj 1922 att likvidera.

# Beskrivning över de särskilda anläggningarna, de vid desamma tillämpade tekniska förfarandena, gruvdriftens organisation m. m.

## Inledning och översikt

I den historiska delen av detta arbete har vid flerfaldiga tillfällen framhållits den snabba utveckling, varuti gruvdriften i Riddarhytte malmfält kvantitativt sett befunnit sig under det sista decenniet, en utveckling som mänskligt att döma ännu är långt ifrån avslutad. Gruvdriften därstädes erbjuder sålunda icke åsynen av något helt och färdigt, dess nuvarande ståndpunkt utgör icke slutresultatet av en utvecklingsperiod, så att



*H. Carlborg foto.*

Fig. 73. Anläggningarna vid Källfallet år 1921. [*The Källfall mine in 1921*].

en aktuell beskrivning måste här med större skäl än kanske vid de flesta andra äldre gruvfält bliva en ögonblicksbild av en verklighet, som ständigt och hastigt förändrar sig. Gäller detta ur rent teknisk synpunkt, så äro förhållanden på det ekonomiska området även i hög grad underkastade hastiga och svårförutsägbara växlingar. I fråga om ekonomiska m. fl. uppgifter har eftersträvats att för erhållande av jämförelsematerial lämna sådana ända från de år, som ligga så långt tillbaka i tiden att de representera relativt stabila förhållanden.

Så som gruvdriften nu är anordnad eller planlagd av Riddarhytte aktiebolag, kan man urskilja vissa grupper av anläggningar. Den stora och mera avskilt liggande Källfallsfyndigheten och anordningarna för dess tillgodogörande bilda en sluten enhet. För Myrbacksfältet och närliggande malmstreck befinner sig den centrala anläggningen vid Bäckegruvan, medan ytterligare ett schakt är upptaget i Hans Urbanssons fält och möjligen blir i en framtid ett sådant erforderligt även åt motsatt sida om Bäckegruvan. Bastnäsfälten bilda en brytningstekniskt sett väl avgränsad samling fyndigheter, som emellertid ur synpunkten av de brutna produkternas behandling i Hultebo anrikningsverk anknyta sig till Persgruvan och Lerklockan i Morbergsfältet. Stripafältet slutligen intar genom sitt isolerade läge en särställning.

I det följande beskrivas de olika anläggningar, som tillhöra Riddarhytte aktiebolag, varjämte i särskilda kapitel behandlas dels vissa arbetsmetoder, dels administrations- och arbetarfrågor m. m. Slutligen redogöres för Sjögruvan, numera den enda Riddarhytte aktiebolag icke tillhöriga gruva, som är iordningställd för brytning.

Beträffande uppfordringens storlek m. m. hänvisas till tab. 1, 3 och 4.

## Källfallsgruvan

Källfallets fyndighet blev öppnad genom Antons- och Valdemarsschakten, båda avsänkta i malmen. När det blivit fullt klart, att man hade att göra med endast en enda malm av stora dimensioner, påbörjades 1901 Schröders schakt i gråberget utanför malmkroppen. Man hade nämligen redan på ett mycket tidigt stadium fått visshet om, att på grund av de i malmen förekommande talkiga släpporna och skölarna kunde pallbrytning i öppna rum ej komma till användning, och denna metod blev därför tillämpad endast vid de första försöksarbetena samt medan annat brytningssätt förbereddes.

Den metod, för vilken man sedan bestämde sig, var takbrytning med igensättning. Då malmen hade ända till 40 meters bredd, vågade man emellertid icke på det bredaste stället uttaga allt på en gång, utan tänkte sig att uppdela detta parti på bredden i två arbetsrum. Det närmast hängandet belägna rummet av halva malmens bredd borde i så fall först utbrytas och fyllas, varefter den andra hälvten skulle tagas under arbete. Ej heller denna plan kunde dock genomföras, då man vid närmare eftersinnande ej vågade lita på att taket i detta senare arbetsrum skulle erbjuda nog säkerhet eftersom malmen var »storsläppig». Man hade slutligen ingen annan utväg än att 1906 börja anordna tvärbrytning med igensättning i vissa partier av malmen, en metod som visserligen kunde modifieras efter olika förhållanden, men samtidigt ställde sig ganska dyrbar. Efter amerikanska förebilder började strax efter år 1900 en del förut i Sverige icke tillämpade brytningsmetoder att komma till användning, bl. a. étagerasbrytning, men ej heller för denna ansågs fyndigheten lämpa sig, då malmen ej var så småskölig att regelbundet ras kunde påräknas. Tills vidare fortsatte man sålunda med igensättnings- och tvärbrytning och uttog på detta sätt en étage mellan c:a 30 och 60 meters avvägningar. Vid tvärbrytningen förfor man på så sätt, att en fältort drevs mitt i malmen, från vilken sedan 2 m höga och 2 m breda tvärorter drevos och efter fullbordande igensattes. 1902 avänktes Sandellschaktet och detta jämte övriga schakt i malmen tjänstgjorde sedan som störtschakt för fyllberg, som erhölls dels från gruvbrytningen, dels från ett särskilt brott i Blåkullaberget. Slutligen lärde man sig 1910 att som fyllnadsmaterial göra bruk av det grus, som i ett mäktigt lager täcker berggrunden. Man hade nämligen tidigare fruktat, att detsamma skulle »flyta omkring» allt för mycket i gruvan och förorsaka olägenheter. Vid brytningen erhålles en så obetydlig kvantitet gråberg att den icke förslog för rummens fyllande.

När man började närma sig bergytan med takstrossningsrummen, mötte det emellertid svårigheter att uttaga de sista skivorna, ett förhållande som huvudsakligen berodde på en uppåt tilltagande skörlighet hos

berget. 1912 inträffade ett ras, som sträckte sig upp i dagen utan att dock åstadkomma någon mera avsevärd skada. Emellertid beslöt man sig att för uttagande av den till stor del orörda fyndigheten ovan c:a 30 m avvägning tillgripa dagpallning. Sådan hade man förut ej ansett sig böra räkna med, då dels bortskaffandet av de 5.5—15 m djupa, lösa jordlagren bleve dyrbart, dels vattentillflödet i gruvan skulle betydligt ökas både genom dagvatten i den öppna stöten och genom gruslagret från den närbelägna Skilån, i det att man fruktade att de sättningar och ras, som ovillkorligen så småningom måste uppstå kring den stora dagöppningen, skulle sträcka sig ända till åns bräddar. Dessutom måste härvid också kraftkanalen förstöras, och följaktligen skulle nya anordningar för uppfordring och vattenundanhållning blivit nödvändiga. Sedan emellertid god tillgång



*H. Carlborg foto.*

Fig. 74. Dagbrottet samt Schröders lave och skrädhus vid Källfallet år 1921. (Ena skänkeln, Antonsavdelningen, av det veck, som malmen bildar, är riktad rakt mot åskådaren. Omböjningen sker i bortre ändan av dagbrottet, och den andra skänkeln, Valdemarsavdelningen, fortsätter sedan åt höger, ungefär parallellt med timmerväggen nedanför laven. Till höger i dagbrottet synes hängväggsraset.) [*Open cut at Källfallet, abandoned.*]

till elektrisk kraft vunnits, och det dessutom blivit klart, att i alla händelser på djupare nivåer en sådan brytningsmetod måste tillgripas, som komme att förorsaka ras i dagen, beslöt man att övergå till dagbrytning ovan 30 m avvägning. Skilåns lopp blev fördämt och i stället upprensades för avbördandet av Skildammens vatten den längre västerut belägna Sandån.

Fyndighetens yta befriades från gruset, som tippades i Skilåns dalgång, och dagbrytning kunde igångsättas år 1915 medelst c:a 20 m höga pallar. År 1919 uttogs det sista av malmen i dagbrottet (fig. 74), sedan sammanlagt omkr. 233,000 ton malmhaltigt berg hade i detsamma utvunnits.

För de djupare delarna av gruvan beslöt man att övergå till magasinsbrytning, som började förberedas år 1912 och 1914 var i full gång i étagen mellan 100 och 60 m avvägningar. Brytningens planläggning å denna framgår av fig. 75. Där bredden ej är för stor, anläggas magasin i fältriktningen, men där malmen är

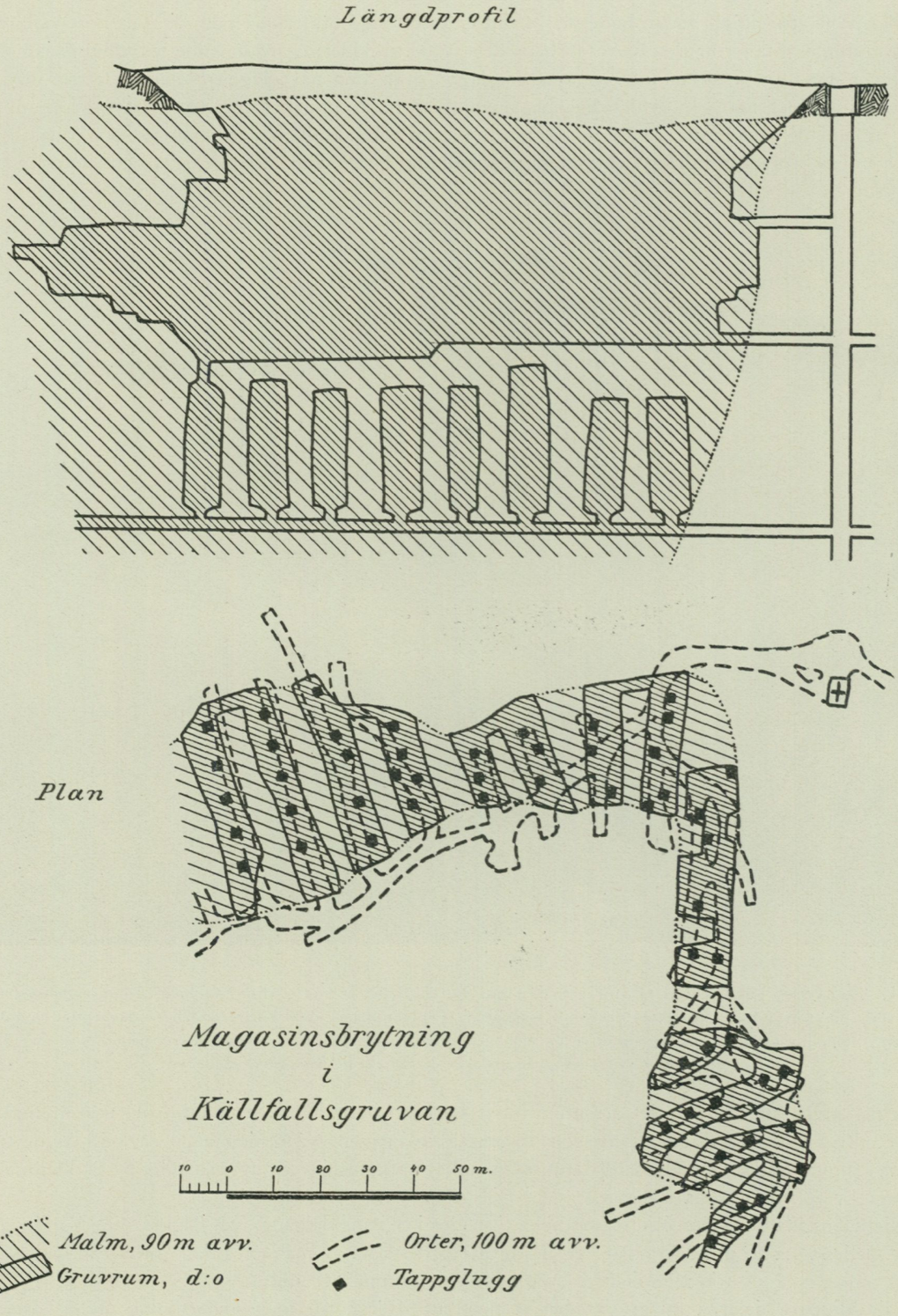



Fig. 75. [*Shrinkage stoping in the Källfall mine.*]

bredare öppnas dylika vinkelrätt eller snett däremot med en vidd av 7 à 8 m och på ett avstånd från varandra av 4 à 5 m. Avsikten är givetvis att de kvarstående balkarna av malm skola spricka sönder när magasinen tömmas, och allt malmhaltigt berg sålunda medfölja i slutdragningen. Söndersplittringen underlättas dessutom därav, att varannan balk avskäres vid roten mot liggandet på så sätt att kommunikation vinnes mellan tvenne närbelägna arbetsrum. Härigenom ernås även den fördelen, att i varje magasin endast ett stegschakt behöver anordnas, i det att de ur arbetarskyddssynpunkt nödvändiga tvenne utvägarna ändock erhållas. Stegschakten tättimras med liggande virke och hava en storlek av 2×2 m. Magasinets botten befinner sig omkring 5 m över utfraktsorternas sulors nivå. Tappningen sker genom tappgluggar, som uppsprängas från orterna i 40° lutning från horisonten och med dimensionerna 1×0.8 m. In emot magasinet utvidgas de trattformigt till storleken 2×2 m och förbyggas i giman mot orten med fluster enligt fig. 76 och 110. Ett sådant fluster bygges av 2 man på 2 skift. Tappgluggarna anordnas med 5 à 7 m avstånd. De s. k. magasinsorterna ligga på 100 m nivå vanligen parallellt med magasinen och i regel en under varje tvärmagasin. På 140 m nivå däremot äro de förlagda snett mot rummens längdriktning, så att tappgluggar från två magasin utmynna i desamma. Magasinsorterna hava dimensionerna 2.5×2.5 meter. De utgå från den s. k. utfraktsorten av storleken 3.5×3 m, som på 100 m nivåen ligger i malmen men på 140 m förlägges i gråberget i liggandet.

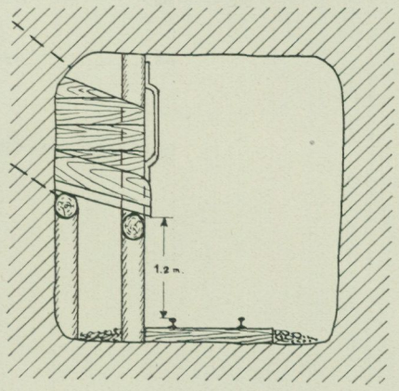



Fig. 76. Fluster.
[*Ore chute.*]

Ovannämnda brytningsmetod har blivit i alla sina faser prövad å 100 m nivå och kan sägas i stort sett hava utfallit till belåtenhet. De kvarlämnade pelarna hava i allmänhet utan svårighet kommit i ras, vilket också gäller om de halvpelare, som kvarlämnats i ett långsgående magasin, där taket var upp till 12 m brett och utan denna åtgärd ej skulle blivit säkert. I vissa partier av fyndigheten har man haft svårigheter med att de dock tämligen smala magasinstaken velat rasa under strossningen. Magasinsbrytningens huvudsakliga olägenheter vid donlägiga malmer är ju dels att tappningen försvåras, när liggväggen har alltför flack stupning, dels att gråberg lossnar ur hängväggen och medföljer i slutdragningen. Det förra har ej inträffat i någon mera avsevärd utsträckning, men eftersom vissa partier av malmen synas få ett flackare läge mot djupet, kan det i framtiden förutses komma att spela större roll. Hängväggen är i allmänhet ganska stark, så att endast under sista perioden av slutdragningen större avstjälpningar hava förekommit.

Den nu under arbete varande étagen över 140 m avvägning har en höjd av 35 m och det anses, att vid kommande tillfällen måttet 40 m ej bör överskridas. Om malmens sidostupning blir alltför flack, torde det bliva nödvändigt att på halva étagehöjden anlägga orter för tappning av det berg som eljest skulle blivit kvarliggande.

Det hittills använda lodräta uppfordringsschaktet av dimensionerna 5.2×3.6 m är i dagytan beläget på endast 12 m avstånd från malmen. Dess plats bestämdes på en tid, då man ämnade använda en brytningsmetod, som ej kunde förorsaka några avsevärda sättningar i berggrunden. Numera har redan länge schaktets säkerhet varit hotad, och till dess styrka har man tvungits att med timmerväggar uppstötta de lösa jordlagren samt att i ett smalt parti av fyndigheten kvarsätta ett band efter så gott som hela gruvans djup. Ett nytt schakt, kallat Alarik Larsons schakt, är avsett till ersättare. Det är förlagt sydost om det gamla på omkr. 70 m avstånd från malmen och torde bliva färdigt under år 1922 både vad beträffar inbyggnaden och utrustningen i dagen. Fig. 77 giver en föreställning om huru dess yta av 7.8×3.8 m disponeras för olika ändamål, samt huru schaktets inbyggnad genom gruset och rösberget utföres i armerad betong. Berguppfordringen kommer som synes att ske i två självtömmande hundar, s. k. skip, under det att personbefordringen sker medelst särskilda personhissar. Den mera ovanliga anordningen med en personhiss på vardera sidan om hundarna är föranledd av en önskan, att få dessa senare centralt placerade i laven.

Bland anordningarna under jord i Källfallsgruvan är att märka en gruv-»stuga» på 100 m och en något enklare på 140 m avvägning. I desamma finnas anordningar för elektrisk uppvärmning av kaffe, så att arbetarna där kunna intaga ett mellanmål utan att behöva fara upp ur gruvan. Likaså finnes på 140 m nivå en borrsmedja inrättad, fig. 78. Rökgaserna ledas genom rör ett stycke upp i schaktet och utsläppas där utan att någon olägenhet försports av deras gång genom schaktet upp i friska luften.

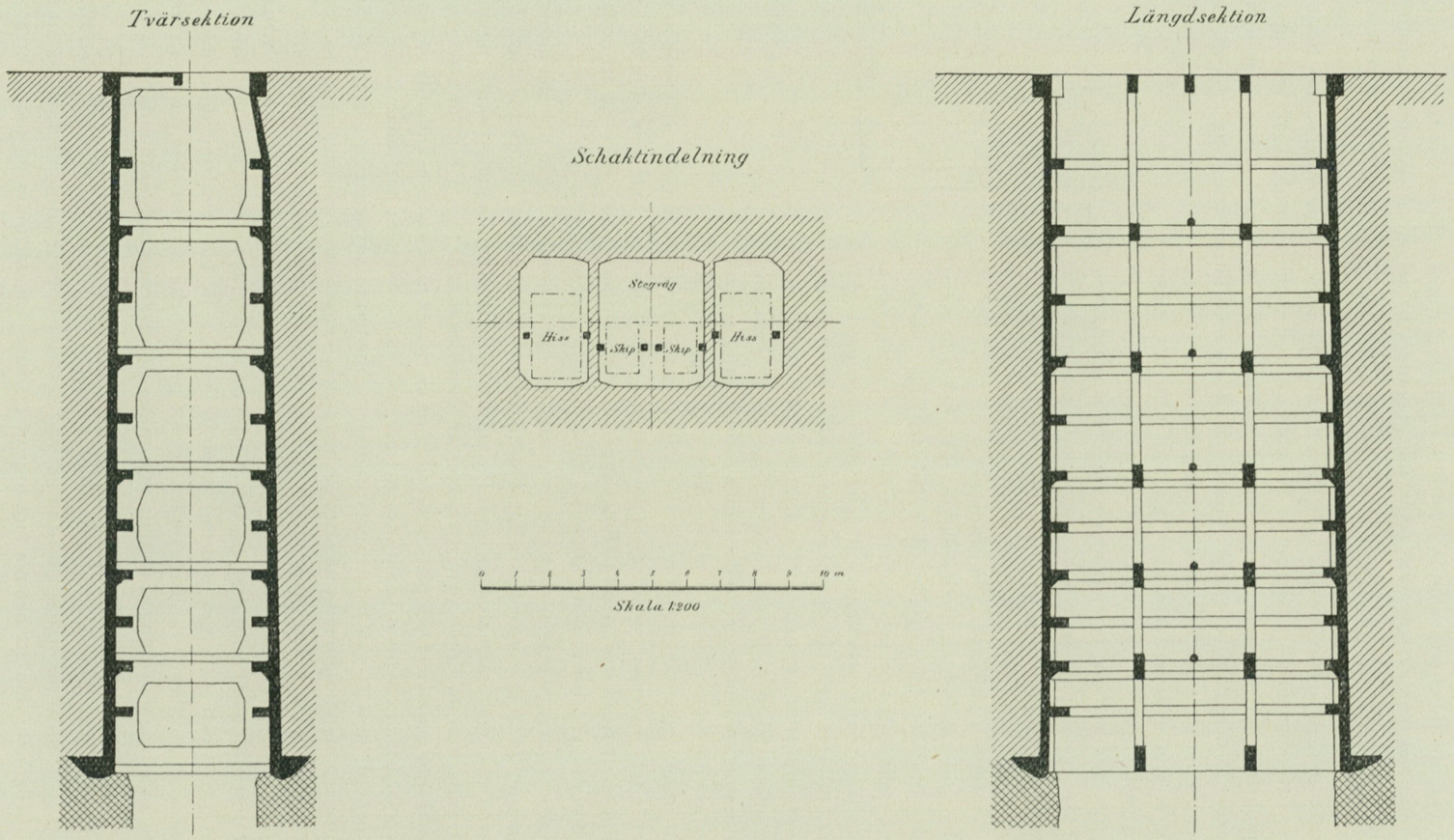



Fig. 77. Inbyggnad av Alarik Larsons schakt. [*Concrete lining of the Alarik Larson shaft.*]

Vattentilloppet i Källfallsgruvan beräknas numera till i medeltal 500, högst 1,200 och lägst 150 minutliter. År 1906 uppskattades det till endast 50 à 100 minutliter. Nedersta delen av Schröders schakt tjänstgör som vattendunt av 131 m³ rymd. Vattnet undanhålles medelst 2 st. de Lavals centrifugalpumpar av 600 minutliters kapacitet och 160 m tryckhöjd, vardera driven av en 45 hkr motor. De arbeta på ett gemensamt stigrör med 125 mm diameter.

Pumpningen är i vanliga fall i gång under nattskiftet och vaktas av en man, men vid tider av stort vattentillflöde måste den ibland försiggå dygnet runt.

Personalen under jord och i laven utgjordes på varje 8-timmars skift år 1921 av följande, varvid emellertid bör bemärkas att driften var avsevärt inskränkt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| skiftbas (för skjutning och tillsyn) | 1 man | | Transp. 6 man |
| skutskjutare | 1 » | utfraktare | 7 » |
| vägare | 1 » | ortdrivare och borrare | 7 » |
| ispettare vid magasinens fluster | 3 » | borrsmed med hantlangare | 2 » |
| Transp. | 6 man | mottagare | 1 » |
| | | Summa | 23 man |

Bland anläggningarna i dagen märkas lave, skrädhus, maskinhus, gruvfogdekontor, förråd, smedja, anrikningsverk, brikettverk, transformatorhus, bostäder m. m. (fig. 73 och 79).

Utseendet av laven och skrädhuset vid Schröders schakt framgår av fig. 74. De äro vad grunderna beträffar föga ändrade sedan de uppfördes år 1904 i samband med anläggandet av schaktet men däremot invändigt helt ombyggda, såsom i någon mån framgår vid en jämförelse av fig. 74 med fig. 80, vilken senare visar byggnadernas utseende år 1906. Skrädhusbyggnadens tak har dessutom blivit höjt. Skrädningen var ursprungligen inrättad så, att godset från lavbanan stjälptes på lutande galler med 60 mm öppningar, varvid syltan passerade genom gallren och ned i en ficka, medan det grövre berget över gallren rutschade ned på skrädplanen. Här krossades de större styckena för hand och berget skräddes i malm, »tvik» eller »kassérsberg» (anrikningsgods) och gråberg. De olika sorterna lades i transportvagnar, vilkas överkant voro i jämnhöjd med skrädplanen och som med handkraft skötos ut på bockbanor till resp. malmkajer, upplag och varp (fig. 81). Syltan vaskades för hand av kvinnor och barn under den varma årstiden, varvid densamma i sållpannor med perforerad botten med 18 mm hål rentvättades i stora vattenfyllda lårar och malmen urplockades. Det gods, som gick igenom sållpannornas botten och således hade en kornstorlek under 18 mm, kallades »mosk» och kunde icke tillgodogöras förrän anrikningsverket blev byggt.

Dessa anordningar för det brutna bergets behandling befunnos emellertid ej fullt tillfredsställande, och 1911 gjordes en grundlig ombyggnad av lave och skrädhus till ungefär nuvarande skick.

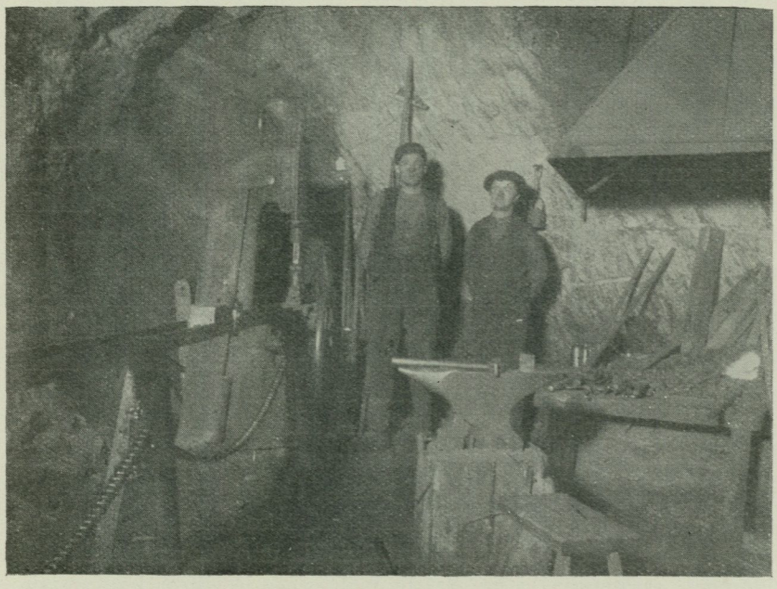
Schemat för skrädningen är återgivet i fig. 82 dit nedanstående siffror hänföra sig.

1. Ficka om 30 tons rymd, i vilken de från hissarna kommande gruvvagnarna tappas.
2. Grovkross med 600 × 400 × 80 mm käftöppning.
3. Skopverk med en kapacitet av 50 ton pr timme, lutning 63° från horisonten, uppfordringshöjd 13.15 m.
4. Skaksikt med 25 mm hål, siktarea 1.8 × 0.8 m.
5. Gummitransportband 800 mm brett, plocklängd 20 m, bandets hastighet 10 meter pr minut.
6. 4 st. fickor, vardera rymmande 250 ton malm. De kunna tömmas antingen direkt i järnvägsvagn eller i tippvagnar på spår ovan järnvägens nivå.
7. 4 st. fickor, rymmande vardera 70 ton gråberg, som kan tappas i järnvägs- eller tippvagn.
8. En ficka för mull rymmande 250 ton.
9. En ficka om 20 tons rymd för anrikningsgods, som föres i tippvagn från fickorna under plockbandet.
10 och 11. Tvenne lika stora tuggare med käftöppningarna 600 × 325 × 30 mm.
12. S. k. Sandviksband av stål, 400 mm brett, 117 m långt, lutning 1:20, kapacitet 25 ton/tim.
13. Upplag över bockort.
14. Tippvagn, i vilken anrikningsgodset tappas från bockortens gluggar.
15. Ficka rymmande 10 ton.
16. Malmtuggare med 650 × 300 × 30 mm:s käftöppning.
17. Transportband av bomull 500 mm brett, 28 m långt, kapacitet 25 ton/tim.

Verket drives av 8 elektriska motorer om tillsammans 238.5 hkr, men den verkliga kraftåtgången är givetvis mindre. Maximikapaciteten är en avverkning av 50 ton berg i timmen. Den erforderliga personalen är följande på varje skift om 8 timmar:

| | |
|---|---|
| skiftbas | 1 |
| grovkrossare | 1 |
| hjälpare åt d:o | 1 |
| skrädare vid bandet | 12—15 |
| finkrossare | 1 |
| hjälpare åt d:o | 1 |
| mullutdragare | 1 |
| Summa | 18—21 |

Eftersom ovan beskrivna anläggning måste inpassas i de äldre byggnaderna, kunde den ej anordnas på det sätt som varit mest önskligt. Så t. ex. har det ej funnits plats för ett galler ovanför fickan 1 och vidare



*C. A. Landegren foto.*

Fig. 78. Smedjan på 140 m avvägning i Källfallsgruvan. [*Underground blacksmith's shop, Källfall mine.*]

är denna av allt för liten rymd och kan ej i någon avsevärd mån tjänstgöra som utjämnare mellan uppfordringen ur gruvan och skrädningen. Detta vore så mycket mera önskvärt, som skopverket 3 är en föga driftsäker inrättning. För att undvika stockningar kan varje produkt efter grovkrossningen och skrädningen bortskaffas på två olika sätt och i fall av behov läggas på upplag.

När det nya uppfordringsschaktet tages i bruk kommer Källfallets skrädhus att ombyggas. I ovanstående schema bortfaller skopverket och ersättes med ett stigande transportband från krosshuset i den nya laven till det gamla skrädhuset. I detta insättes en starkt magnetiserad malmskiljare, som utdrager allt malmhaltigt berg ur godset från gruvan, så att gråberget genast avskiljes och ej behöver passera plockbandet. Dessutom har man för avsikt att inbygga ytterligare ett plockband för att öka verkets kapacitet.

Berget skrädes numera i martinmalm, 1:a malm, anrikningsgods och gråberg, av vilka emellertid martinmalmen spelar en mycket ringa roll och i statistiken, tab. 3, sammanslagits med 1:a malmen. Tioårsmedeltalen för 1:a-malmsprocenten visa en stadig nedgång, en omständighet som dock åtminstone delvis kan förklaras därmed, att man till en början, då pelare och band måste kvarlämnas för gruvans bestånd, först och främst bröt de bättre delarna av fyndigheten, varjämte under den tid, då igensättningsbrytning bedrevs, en del grå-

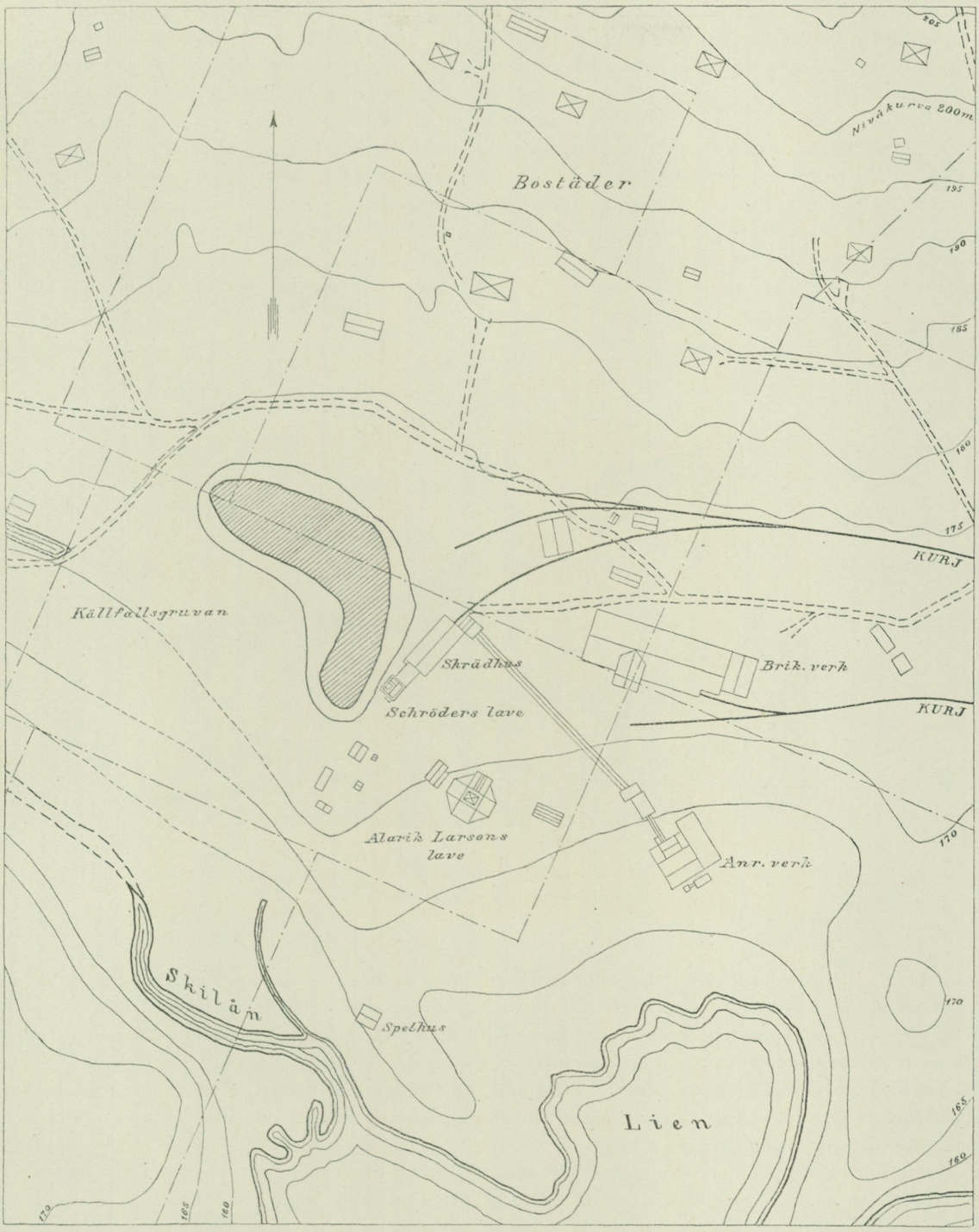


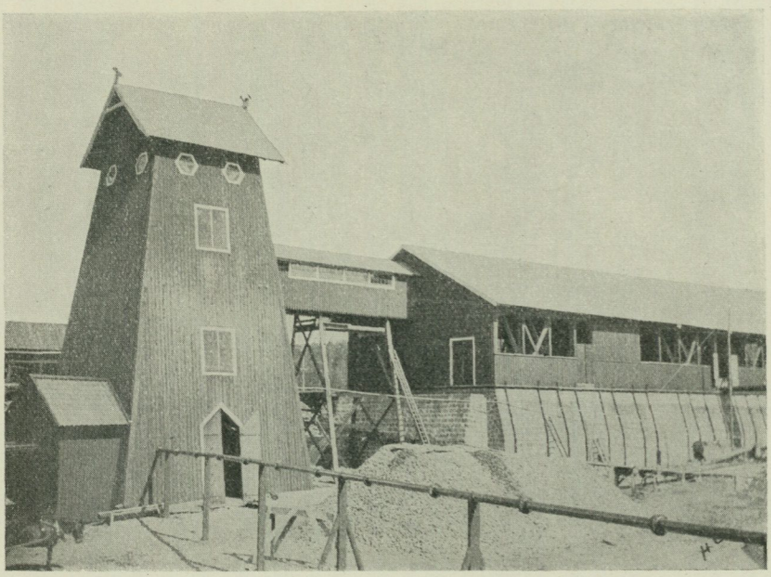

Fig. 79. Karta över anläggningarna i dagen vid Källfallsgruvan. Skala 1 : 3000. [*Plan of surface equipment at Källfall mine.*]

berg omedelbart torde hava frånskrätts och aldrig blivit uppfordrat. Senare blevo ju dels dessa kvarlämnade partier uttagna, dels tillgodogör man sig numera på en gång fyndighetens alla delar.

Den gamla laven vid Schröders schakt har en total höjd av 19 m med utfraktsbanan på 16.5 m höjd. Lav-

byggnaden vid det nya Alarik Larsons schakt är av betydligt större dimensioner med en höjd till taknocken av 35.65 m. Dess konstruktion framgår av fig. 83 och fig. 84. Materialet är trä så när som »nedersta våningen» och naturligtvis de stora maskinfundamenten, vilka äro utförda i armerad betong. Konstruktionen är egendomlig genom placeringen av sidosträvorna, (se fig. 84), varigenom byggnaden har kunnat givas en tilltalande form. Det utrymme, som vinnes nedtill genom att strävorna förenas med väggar, användes för gruvfogdekontor, maskinrum för kompressorer, förvaringsrum, trappor o. d. En utbyggnad är anordnad för att inrymma bergficka, grovkross och mataranordningarna för det ovannämnda transportbandet till skrädhuset. Till grund för dimensioneringen har lagts en antagen största uppfordring av 400,000 ton berg årligen. Lavbyggnaden har i samråd med gruvförvaltningen konstruerats av Aktiebolaget Gröndals patenter genom ingenjören Tage Olsson och arkitekten M. Wernstedt.

I det nyuppförda maskinhuset, varifrån linledningen provisoriskt dragits över till Schröders schakt äro



*H. Carlborg foto.*

Fig. 80. Schröders lave och skrädhus vid Källfallet år 1906. [*Schröder head frame and picking shed at Källfallet in 1906.*]

inrymda berg- och personspelen. Det gamla kompressorhuset är ännu i början av år 1922 i bruk men kommer att ersättas av de nedtill i den nya laven anordnade maskinrummen. Smedjan ovan jord är huvudsakligen avsedd för borrvässning och iordningställande av borrnackar m. m. samt förenad med en liten mekanisk verkstad för företagande av smärre reparationer.

Någon s. k. gruvstuga finnes ej inrättad ovan jord, då underjordsarbetarna ju som nämnt kunna äta sin matsäck nere i gruvan. Ovan värmeledningspannan i anrikningsverket är ett varmbadhus inrättat med 4 badkar och duschanordningar.

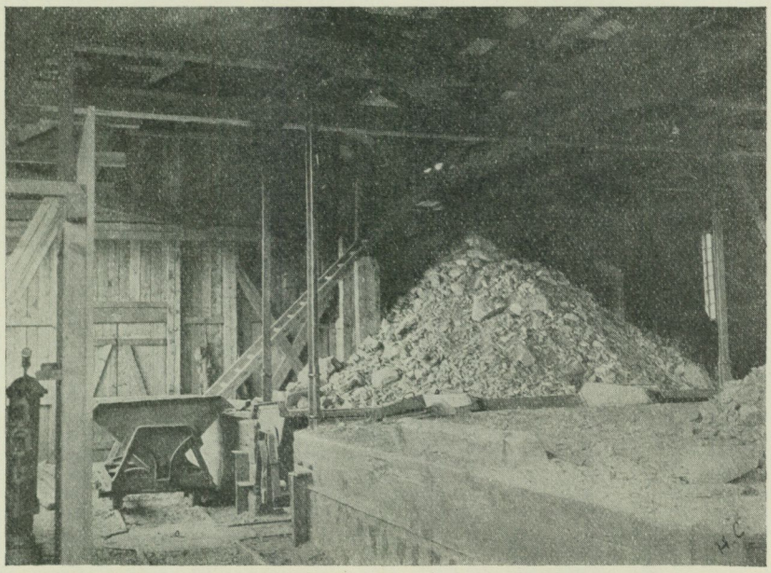
Förutom underjords- och skrädningsarbetare, för vilka redan blivit redogjort, användes vid gruvfältet ett antal av 34—40 man vid åtskilliga arbeten, huvudsakligen ovan jord, nämligen följande s. k. dagsverkare:

| | |
|---|---|
| bas | 1 man |
| elektriska och andra reparatörer | 7—8 » |
| klensmeder | 3 » |
| hantlangare | 3 » |
| utlastare | 20—25 » |
| Summa | 34—40 man |

Vid arbete på 3 skift kan man beräkna hela behovet av arbetare vid Källfallsgruvan, frånsett den i anrikningS- och briketteringsverken direkt sysselsatta personalen, till 150 à 160 man.

Brytningskostnaderna framgå av tabellen å sidan 237.

I fråga om kostnadssiffrorna bör det hållas i minnet, att under de ifrågavarande åren 1915—18 visserligen



*H. Carlborg foto.*

Fig. 81. Skrädhuset i Källfallet år 1906. [*Interior view from the picking shed at Källfallet in 1906.*]

den billiga dagpallningen var igång, men samtidigt rätt mycket gruvarbete av förberedande natur utfördes under jord, och att således dessa här meddelade uppgifter knappast äro typiska för framtidens brytningskostnader, sedan magasineringen kommit i full och riktig gång. Åren 1917 och 1918 karakteriserades av brist

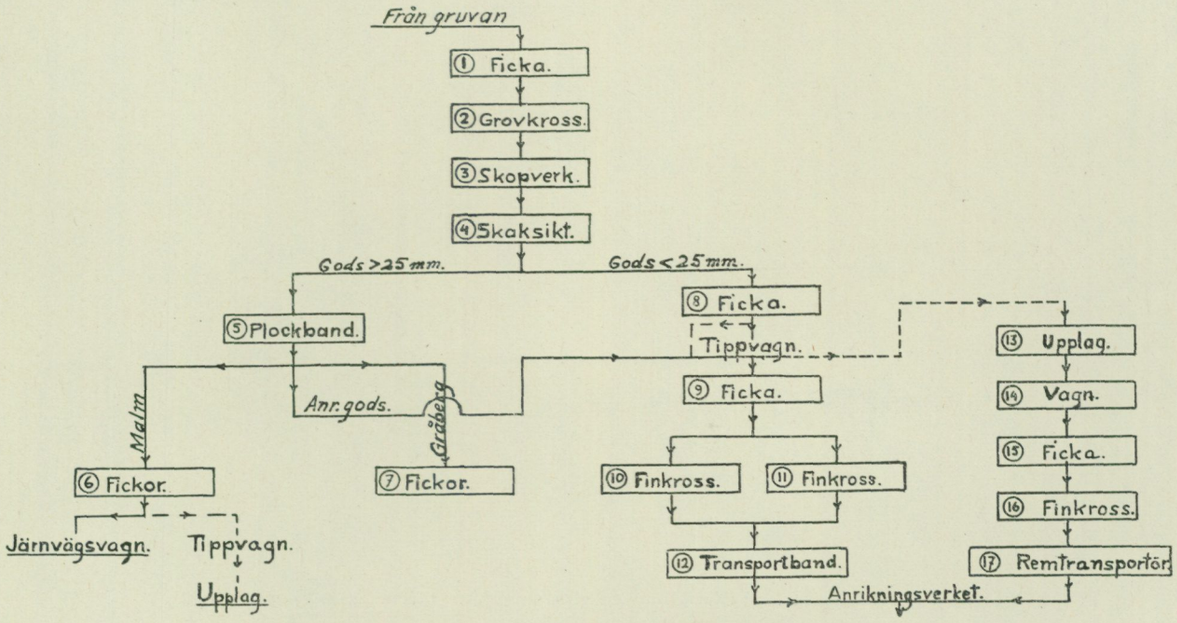



Fig. 82. Schema över Källfallets skrädhus. [*Flow sheet of the crushing and picking plant at Källfallet.*]

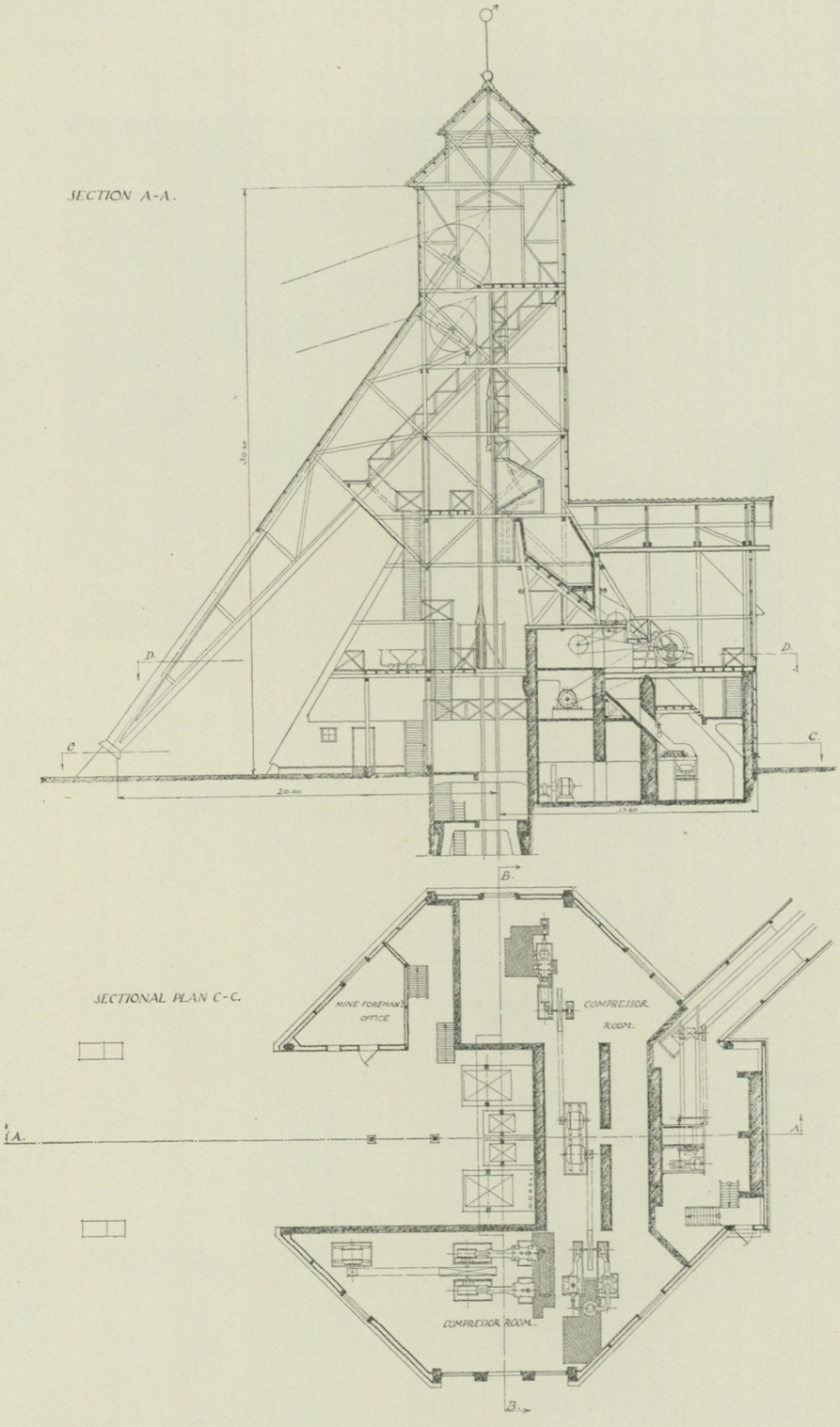
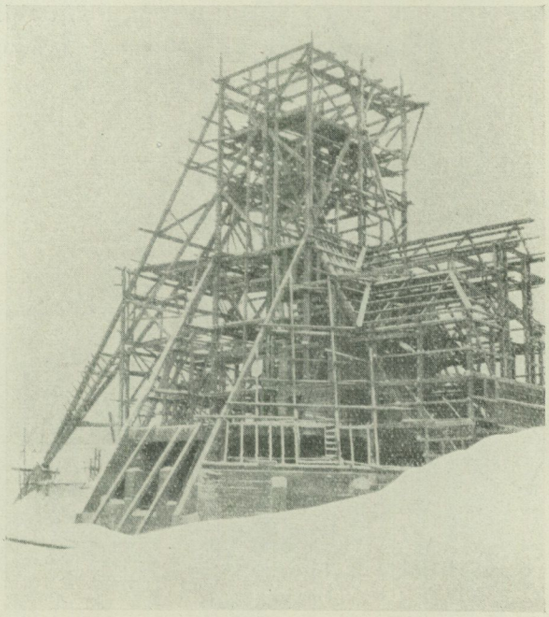



Fig. 83. Lavbyggnaden vid Alarik Larsons schakt. (Mått i meter.) [*Headframe at the Alarik Larson shaft.*]

*Berglossningen har varit följande:*

| År | 1908 | 1910 | 1913 | 1917 | 1918 | 1921 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ton pr m borrhål | 2.90 | 2.34 | 1.47 | 1.71 | 1.55 | 4.13 |
| » » kg dynamit | 7.44 | 6.59 | 5.26 | 4.50 | 3.90 | 4.41 |

på arbetare och vissa slag av materialier samtidigt som efterfrågan på malm var stor, och dessa omständigheter inverkade betydligt både på de tekniska och ekonomiska förhållandena vid gruvbrytningen. Förbere-



*T. Olsson foto.*
Fig. 84. Alarik Larsons lave vid Källfallet under byggnad, jan. 1922. [*Alarik Larson headframe during construction.*]

dande arbeten hava naturligtvis varje år blivit utförda, men kostnaderna för desamma hava icke i räkenskaperna blivit särskilda från den egentliga malmbrytningen.

Det första anrikningsverket vid Källfallet, färdigt 1908, hade endast en kulkvarn, 1911 insattes ytterligare

*Brytningskostnaderna i kronor pr ton brutet berg hava ställt sig följande sätt:*

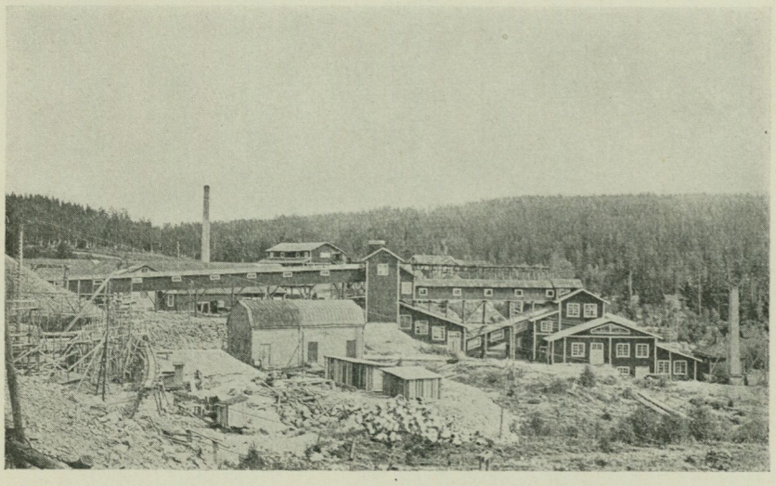
| | 1910 | 1913 | 1915 | 1917 | 1918 |
|---|---|---|---|---|---|
| Arbetslöner, inkl. dyrtidstillägg | 1.38 | 1.68 | 1.63 | 2.05 | 3.06 |
| Sprängämnen | 0.28 | 0.34 | 0.47 | 0.67 | 1.18 |
| Övriga materialier, virke och frakter | 0.08 | 0.32 | 0.25 | 0.87 | 1.35 |
| Elektrisk kraft och tryckluft | 0.03 | 0.17 | 0.13 | 0.38 | 0.23 |
| Förberedande arbeten | — | — | — | — | 0.02 |
| Amortering | 0.24 | 0.40 | 0.22 | 0.25 | 0.20 |
| Allmänna omkostnader | 0.36 | 0.33 | 0.25 | 0.57 | 1.31 |
| Summa | 2.37 | 3.24 | 2.95 | 4.79 | 7.35 |

en, för vilken plats var anordnad redan från början, och 1915 utökades antalet till 4 genom byggandet av det s. k. nya verket i förlängning av det gamla. Anläggningen, som arbetar med s. k. Gröndalska maskiner, är numera inrättad efter schemat fig. 86.

1. 4 st. fickor rymmande vardera 35 ton.

2. 4 » stora kulkvarnar med central in- och utmatning utan siktar, malrummets längd och diameter lika eller 1,800 mm, varvtal 33 pr minut. De dragas vardera genom rem- eller kugghjulsutväxling av en 80—100 hkr. elektrisk motor. Infordringen utgöres av tackjärnsgjutna plattor och c:a 1 dm breda roster, av vilka senare var tredje är högre än de övriga och samtliga åtskilda sinsemellan av 1″—1½″ bräder, allt för att åstadkomma en livligare rörelse hos malkulorna med åtföljande bättre malresultat. Malkulorna äro av smitt manganstål och väga 14 kg.

3 och 4. 5 + 4 st. magnetiska separatorer, typ Gröndal nr 5 med en trumlängd av 865 och diameter av 750 mm för 7 av desamma, under det att på ett ställe en sådan apparat ersättes av 2 st. liknande men med



*H. Carlborg foto.*

Fig. 85. Källfallets anrikningsverk år 1921. [*Ore dressing plant at Källfallet in 1921.*]

en trumlängd av endast 450 mm, vilka »parallellkopplats». Trummans beklädnad utgöres i vissa fall av mässings- i andra av järntråd. Varvtalet är 45 pr minut.

5. 4 st. rörkvarnar med 5,000 mm inre längd och 900 mm inre diam., varvtalet är 33 pr minut. De dragas vardera genom kugghjulsväxel av en 30, 40 eller 49.5 hkr. elektrisk motor. Infordringen utgöres av parallellepipediska stenar av en kvartsit från Västervikstrakten, satta i cementbruk. Som malkulor användas rullstenar från trakten av lämplig storlek, som ställa sig billigare, om också åtgången är större än om flintbollar eller porfyrstenar från Dalarna användas, nämligen 50 % mera i det senare fallet.

6. 4 st. s. k. spiralpumpar av Guldsmedshytte aktiebolags konstruktion med en kapacitet av 1,200 minutliter vid en tryckhöjd av 11 m och ett varvtal av 18 pr minut.

7 och 8. 4 + 4 st. separatorer, lika ovanstående av den större typen.

9. 7 + 5 st. Gröndals skakskopar om resp. 3 och 3.5 tons rymd.

10. 1 st. spiralpump lika ovanstående.

11. 1 » magnetisk separator av ovanstående mindre typ.

I den gamla verksavdelningen drivas separatorer, slampumpar och skakskopor från en gemensam transmissionsaxel av en 25 hkr. motor, under det att i den nya avdelningen slampumpar och skakskopar tillsammans få sin rörelse från en lika stor motor, medan separatorerna drivas av en på 10 hkr. Nödig likström för separatorernas magneter levereras från en motorgenerator på 31 hkr. vid ingående sidan. Verkets vatten erhål-

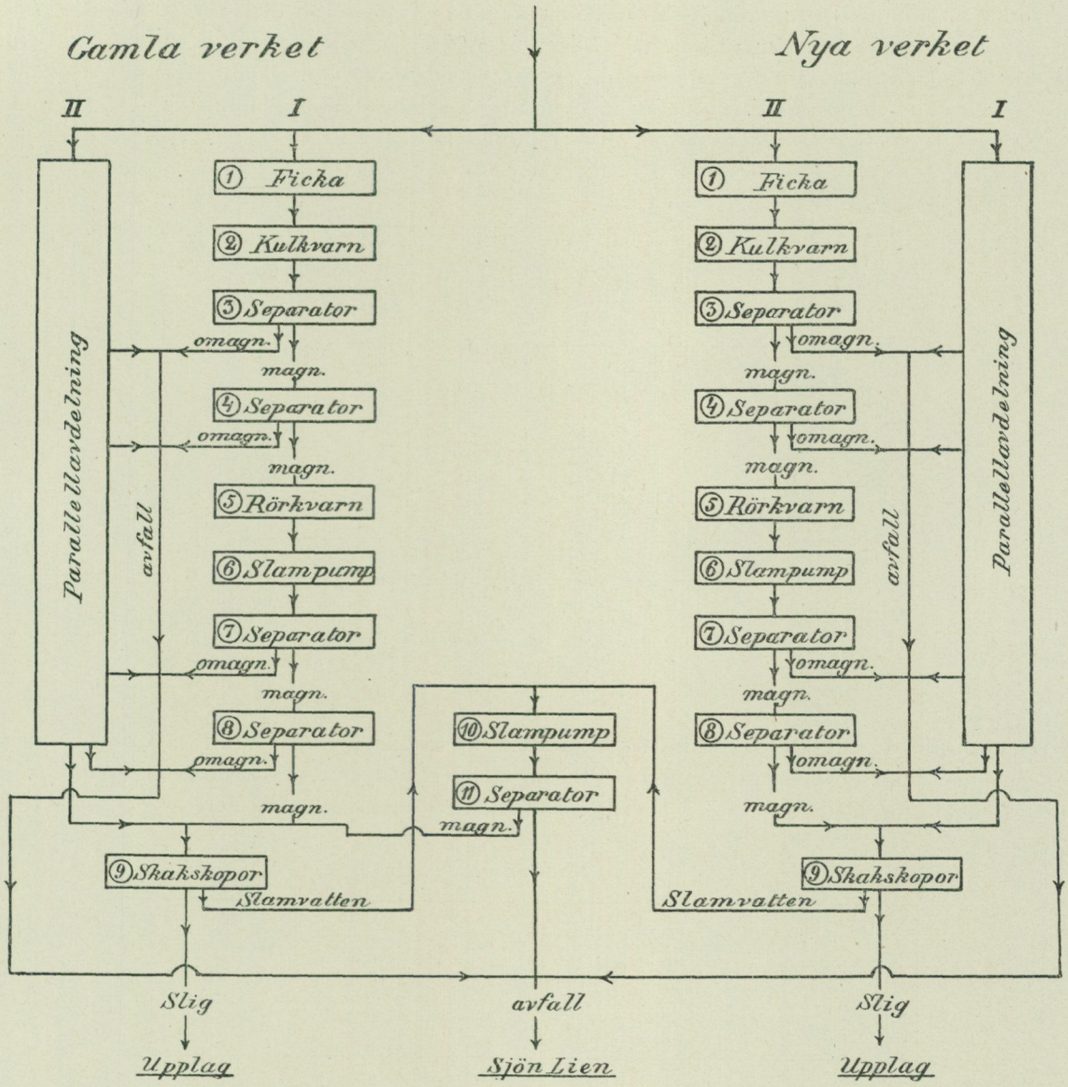



Fig. 86. Schema över Källfallets anrikningsverk. [*Flow sheet of the Källfall ore dressing plant.*]

les från Skilån, varifrån det pumpas av en elektriskt driven centrifugalpump av 4,000 minutliters kapacitet. Vattenbehovet uppskattas till 2,000 minutliter när tre kulkvarnar äro i gång.

Till ovanstående korta beskrivning kan läggas följande av mera allmänt tekniskt intresse. I kulkvarnarna lades till en början rosterna tätt intill varandra, och när de sedermera skildes åt genom mellanlagda bräder, ökades produktionen från 50 à 60 till 80 ton på 12 timmar. Närstående fig. 87 visar anordningens inverkan på graden av finmalning hos godset från kulkvarnen, som betydligt sjönk efter förändringens vidtagande, såsom kurvan II visar vid jämförelse med I. Kulorna till kulkvarnen voro först gjutna av vitt tackjärn, men det framgick av försök att smidda stålkulor voro fördelaktigare, i det att åtgången blev endast 0.28 kg pr ton malet gods mot 1.12 i förra fallet, varjämte energibehovet blev mindre

I anrikningsverket, sådant det först blev utbyggt, fanns före kulkvarnen en mullseparator insatt. Då emellertid avfallet från densamma höll c:a 20 % Fe, kom man ganska snart till den slutsatsen, att alltför mycket järn på detta sätt förlorades, varföre apparaten blev borttagen.

Till en början lade man an på att få godset mera finmalet än det sedan visade sig nödvändigt, såsom framgår av en jämförelse mellan omstående siktprov å kulkvarnsgods och slig.

Beträffande produktionssiffrorna hänvisas till tab. 4, av vilken framgår att det i verket ingående godset åren 1908—1920 hållit i genomsnitt 44.1 % Fe samt sligen 64.9 % Fe, 0.003 % P och 0.047 % S. Beträffande dennas fullständiga sammansättning hänvisas till tab. 5. Av siffrorna i tab. 4 kan beräknas, att till 1 ton slig behövts i genomsnitt 1,826 ton rågods, och att ur detta i form av slig skulle utvunnits 80.63 % av totala järn-

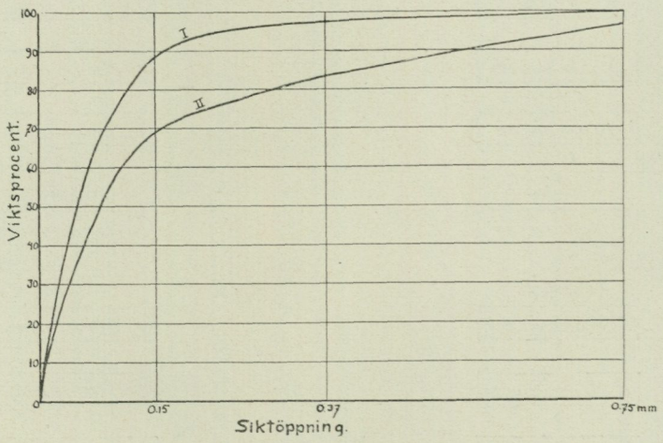



Fig. 87. Siktprovsdiagram. [*Curves showing screen analysis of ball mill products.*]

halten. Denna siffra är rätt låg och förutsätter en järnhalt hos avfallet av i medeltal 18.9 %, medan densamma enligt de dagliga analyserna sällan överskrider 8 och vanligen är lägre. Troligen är ovannämnda värde på rågodsets järnhalt för högt, så att den verkliga halten ligger omkring 40 % Fe.

*Siktprov.*

| Siktöppning | Rörkvarnsgods | | Siktöppning | Slig |
|---|---|---|---|---|
| | 1908 | 1909 | | 1921 |
| mm | % | % | mm | % |
| > 0.75 | 0.0 | 0.0 | > 0.6 | 1.6 |
| 0.75—0.37 | 0.12 | 0.3 | 0.6 —0.4 | 4.0 |
| 0.37—0.15 | 1.7 | 3.3 | 0.4 —0.3 | 5.2 |
| < 0.15 | 97.9 | 96.1 | 0.3 —0.2 | 13.5 |
| förlust | 0.28 | 0.3 | 0.2 —0.15 | 6.2 |
| — | — | — | 0.15—0.1 | 19.5 |
| — | — | — | < 0.1 | 49.0 |
| — | — | — | förlust | 1.0 |

Sligens vattenhalt har varierat på följande sätt, uttryckt i % av våt vikt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1910 | 9.95 % | 1915 | 9.10 % |
| 1911 | 8.57 » | 1916 | 8.28 » |
| 1912 | 9.77 » | 1917 | 9.32 » |
| 1913 | 9.33 » | 1918 | 10.10 » |
| 1914 | 9.06 » | 1919 | 9.23 » |

För åren i fråga blir medelavverkningen pr kulkvarnstimme 5.64 ton, ur vilken siffra man med antagande av att varje kulkvarn kan hållas i gång årligen i 6,500 timmar kan beräkna största kapaciteten hos verket till omkring 146,000 ton rågods, motsvarande 80,000 ton vattenfri slig.

Den erforderliga personalen uppgår på varje skift om 8 timmar till 1 förman, 1 transportbandskötare (icke fullgod arbetare), 2 separatorskötare (varav en icke fullgod), 2 skakskopskötare, tillsammans 4 fullgoda och

*Avverkningen i kulkvarnarna har varit följande:*

| År | Antal kulkvarns-timmar | Ton rågods/tim. |
|---|---|---|
| 1908 | 2,603 | 4.65 |
| 1913 | 11,348 | 5.00 |
| 1915 | 13,635 | 5.16 |
| 1916 | 13,077 | 5.98 |
| 1917 | 10,514 | 6.08 |
| 1918 | 11,101 | 5.43 |

2 icke fullgoda arbetare. Dessutom behövas upp till 3 man pr skift för rågodsinfrakt, beroende på varest detsamma tages, samt å dagskiftet 1 fullgod och 1 icke fullgod man i kranen för sliglämpning och lastning.

*Anrikningskostnaderna i kronor pr ton rågods hava ställt sig på följande sätt:*

| | 1908 | 1913 | 1915 | 1916 | 1917 | 1918 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Driftsavlöning inkl. dyrtidstillägg | 0.64 | 0.39 | 0.39 | 0.51 | 0.79 | 1.12 |
| Kraft | 1.15 | 0.44 | 0.36 | 0.33 | 0.42 | 0.50 |
| Smörjämnen | 0.07 | 0.02 | 0.04 | 0.08 | 0.18 | 0.64 |
| Reparationer | 0.40 | 0.47 | 0.41 | 0.56 | 1.79 | 1.85 |
| Förmän och diverse | 0.16 | 0.03 | 0.05 | 0.10 | 0.23 | 0.08 |
| Summa | 2.42 | 1.35 | 1.25 | 1.58 | 3.41 | 4.19 |

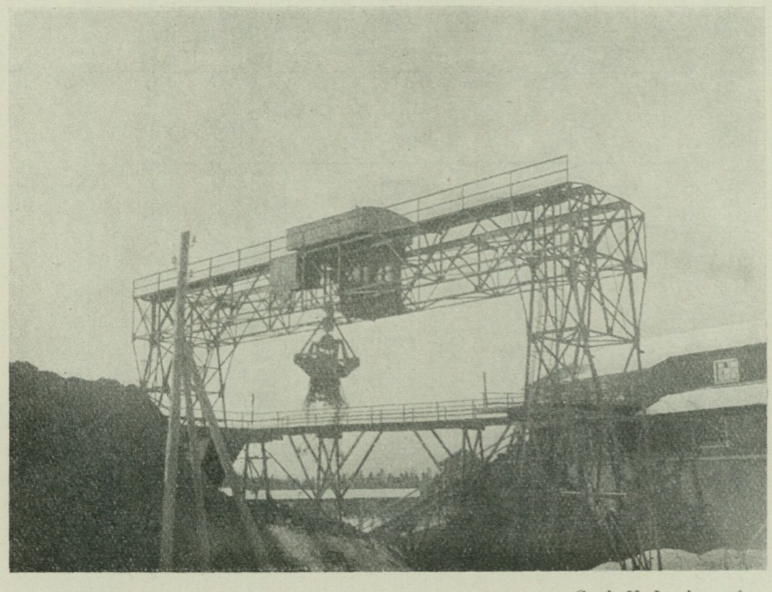
Sammanställningen visar tydligt, huru det första driftsårets kostnadssiffra genom verkets utvidgande till större kapacitet och på grund av ökad kännedom om de olika maskinernas lämpligaste arbetssätt blivit reducerad till nära halva beloppet under åren närmast före den allmänna prisstegringens inträdande under världskriget. De starkt ökade kostnaderna åren 1917 och 1918 falla genast i ögonen och därtill bör hållas i minnet, att rågodset, som ej ingår i ovanstående kostnadssiffra, även ställt sig i högre pris än förut.

När anrikningsverket byggdes, uppfördes strax intill även ett briketteringsverk efter G. Gröndals system. Utrymme bereddes i byggnaden för två dubbelugnar, av vilka emellertid blott den ena uppfördes utan att t. v. hava fått någon efterföljare. Briketterna voro avsedda för eget behov. Det var från början meningen att brikettera hela sligtillverkningen, då nämligen avsättningen av slig ännu var mycket begränsad och man var osäker på om sådan i någon avsevärd utsträckning kunde uppsättas på den egna masugnen.

År 1919 inställdes brikettillverkningen på grund av att den blev alltför dyr genom stenkolens höga pris och dåliga kvalitet men har sedermera återupptagits. Tillverkningen pr dygn åren 1912—19 var 53.148 ton.

Malmen lastas i regel direkt från skrädhusets fickor i järnvägsvagn, varvid effekten är 65 ton pr skift och man, och endast för de partier, som måste lagras, ifrågakommer handlastning från kaj med en normaleffekt av 25 ton pr man och skift. För slig finnas tvenne upplag om tillsammans c:a 50,000 tons kapacitet. Från verket spelas den upp i vagnar på en lutande bana och tippas på upplagen. Över det ena är uppställd en rör-

lig, elektriskt driven brokran, fig. 88, med 21.5 m fri öppning och 9.3 m lyfthöjd. Den kan med nuvarande spårsystem förflyttas i kajens längdriktning ett avstånd av 51 m och behärskar sålunda en yta av c:a 1,100 m². Lyftskopan är medelst linor och block upphängd i en å kranen löpande vagn, som även uppbär plats för maskinisten, vilken därifrån kan reglera alla kranens rörelser. Vid den å kajen löpande portalståndaren är



*C. A. V. Landegren foto.*

Fig. 88. Travers över sligupplaget i Källfallet. [*Travelling crane for stacking and loading concentrates at Källfallet.*]

anbringad en tratt som slutar i ett rör, utmynnande över järnvägsvagnarna. Skopan griper sligen från upplaget och tömmer sitt innehåll i tratten, varifrån sligen fortsätter genom röret ned i vagnarna (fig. 89). Med denna anordning kan lastas en vagn om 10 ton på 6 minuter. Även om sligen är till ej alltför stort djup frusen

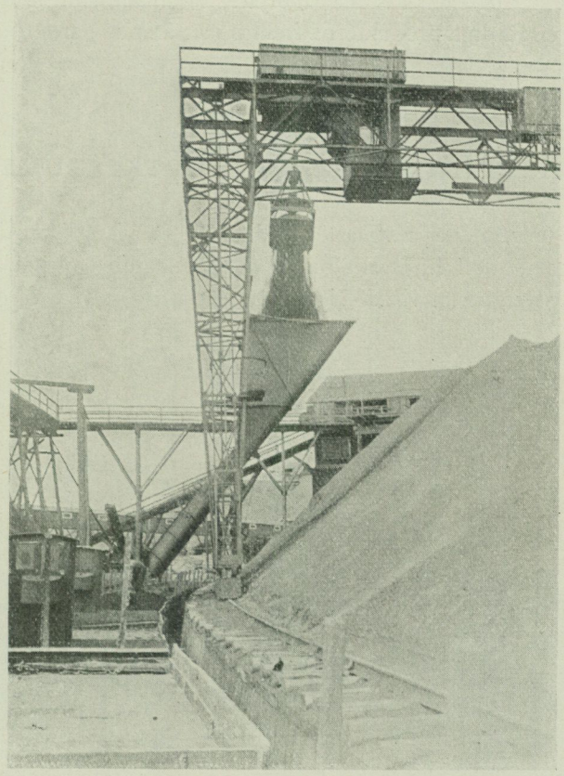
*Tillverkningen av briketter vid Källfallet har uppgått till följande kvantiteter:*

| År | Tillverkade briketter ton | År | Tillverkade briketter ton |
|---|---|---|---|
| 1908 | 7,665 | Trpt | 106,340 |
| 1909 | 14,819 | 1915 | 17,024 |
| 1910 | 17,830 | 1916 | 15,946 |
| 1911 | 18,218 | 1917 | 11,840 |
| 1912 | 17,997 | 1918 | 11,454 |
| 1913 | 17,021 | 1919 | 788 |
| 1914 | 12,790 | 1920 | — |
| Trpt | 106,340 | Summa | 163,392 |

på ytan, kan skopan gripa densamma, men är den mycket kälad, måste den först lösspettas eller sprängas, vilket emellertid ej behöver förekomma så ofta, då ju helst sligavsändningen sker under den varmare årstiden.

Vid sliglastning för hand från upplag å kaj till järnvägsvagn lastar en man 40 ton pr skift. Man har även i någon mån använt sig av små transportabla, lutande elektromotordrivna transportband, med vilka effekten dock ej har stigit till mera än 45 ton.

Förflyttningen av järnvägsvagnarna äger rum medelst ett elektromotordrivet förhalningsspel.



*H. Carlborg foto.*

Fig. 89. Sligutlastning vid Källfallet. [*Loading concentrates at Källfallet.*]

## Anläggningarna kring Urbansschaktet

De nära intill Riddarhytte herrgård liggande gruvorna i Hans Urbanssonsfältet hava, som av det föregående framgått, vid olika tillfällen efter det första övergivandet på 1600-talet tagits under arbete för att inom kort åter få vattenfyllas. Åtskilliga anläggningar, syftande på upptagande av driften i stor skala, äro emellertid numera påbegynta och skola här i korthet beskrivas.

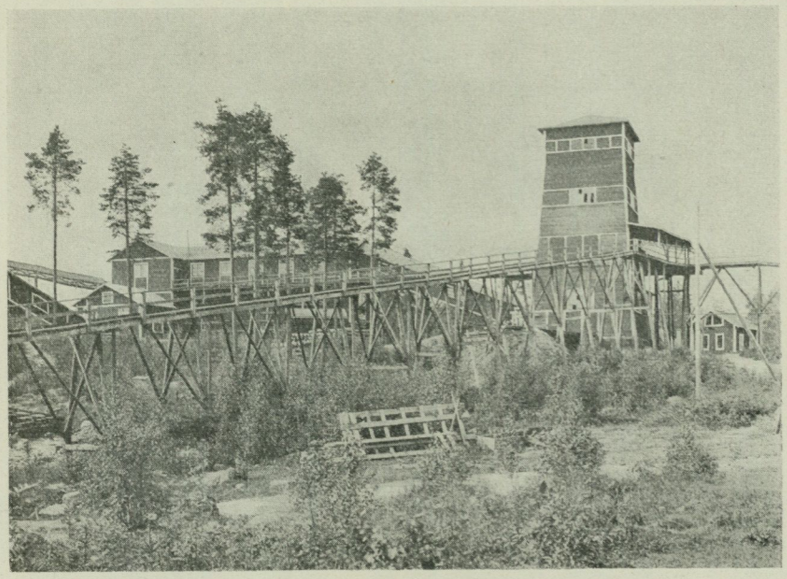
Sedan genom fält- och tvärorter från Pellegruvan på c:a 60 m avvägning fyndighetens beskaffenhet under Penning-, Pelle-, Kantals- och Loggruvorna blivit fastställd, beslöts att i sidostenen anlägga ett lodrätt schakt, benämnt Urbansschaktet, varifrån icke endast nämnda fyndighet utan även Herrgruvemalmen kunde angripas. Detsamma är förlagt c:a 25 m från Pellegruvans fyndighet och togs under arbete medelst stigning från 60 m nivå redan år 1918, varvid det gavs dimensionerna 4×8 m, men beräknades bliva färdigt först våren 1922 emedan arbetet tidvis varit inställt. I början av sistnämnda år igångsattes ortdrivning för blottande av Herrgruvestrecket, tavl. 7. En stigort är därjämte uppdriven från fältorten på 60 m avvägning till c:a 30 m takavvägning, avsedd att så småningom åstadkomma genomslag till Loggruvan för vinnande av god luftväxling. Hittills hava sålunda omkring detta schakt utförts endast undersökningsarbeten, och det dröjer ännu avsevärd

tid innan regelbunden och ordnad malmbrytning kan börja. Länshållningen sker medelst stånggångsdrivna träpumpar i Pellegruvan med en kapacitet av c:a 180 minutliter, vilka dock inom kort torde utbytas mot en elektriskt driven centrifugalpump. Genom samma schakt sker också t. v. uppfordringen i fritt hängande tunna.

Den vid undersökningsarbetena vunna malmen har hittills på en c:a 700 m lång rälsbana med 600 mm spårvidd medelst lågtrycksluftlokomotiv avfraktats till skrädhuset vid Bäckegruvan, men byggandet av lave, krosshus och sovringsverk vid Urbansschaktet är påbörjat. Så småningom skall sålunda det brutna berget skrädas på platsen och endast de färdiga produkterna fraktas på nämnda bana.

## Anläggningarna vid Bäckegruvan

När Bäckegruvan övergavs år 1898 var närmaste orsaken härtill visserligen den billigare malmfångsten i den nyupptagna Källfallsgruvan, men en starkt bidragande anledning var också den omständigheten, att schaktet och även övriga delar av gruvan visade sig osäkra, så att ras redan förekommit. 1911—12 länsades



*H. Carlborg foto.*

Fig. 90. Laven och skrädhuset vid Bäckegruvan. [*Head frame and picking house at Bäcke mine.*]

den med en på en flotte uppställd elektriskt driven pump, varjämte allt efter vattnets sjunkande väggar och band renstokades av likaledes på flottar utposterat manskap. Åren 1912—14 bröts något i gruvan med hjälp av en provisorisk uppfordringsanordning, och samtidigt undersöktes en närliggande fyndighet. 1914 fullbordades Oscar Falkmans schakt, förlagt i gråberget mellan Höjdgruve- och Myrbacksfältens malmstreck på ett avstånd från dessa av resp. omkring 75 och 160 m. Schaktet, som har dimensionerna 4.5×5.5 m, är f. n. avsänkt till 90 m djup. På 70 m avvägning äro stora utfraktsorter av dimensionerna 3×3 m drivna till Höjd- och Bäckegruvefyndigheterna, som medelst fält- och tvärorter blivit undersökta till en längd av vardera omkring 300 m.

Höjdgruvan har tidigare blivit bruten på 115 m längd till c:a 51 m avvägning, och under denna gamla botten återstår sålunda att uttaga c:a 20 m i höjdled, varjämte söderut i fält från den gamla gruvan ligga betydande, orörda malmpartier. Man har tänkt sig att för brytningen anordna stora långsgående magasin, upptagande malmens hela bredd. För detta ändamål har i malmen en fältort blivit sprängd, varifrån sedan tappgluggar uppdrivits på 5 à 6 m inbördes avstånd till magasinsrummen, så att sålunda samma tappningsanordningar som

vid Källfallet här komma till användning, tavl. 8. Första skivan i magasinen har hittills blivit uttagen endast på ungefär halva längden av malmstrecket, vadan ännu åtskilligt återstår innan regelrätt malmbrytning kan börja.

Bäckegruvan, som ju är upptagen på sydvästra spetsen av Myrbacksfältets malmstreck, har ett djup av 164 m. Längden är maximalt c:a 150 m, men gruvan är i både den ena och den andra fältriktningen bruten till rätt växlande längder på olika djup, ett förhållande som givetvis är förorsakat av variationer i dels malmens svavel- och järnhalt samt dels bands och väggars hållfasthet.

Stora Myrbacks- eller Götgruvan ligger i fält nordost från Bäckegruvan. Över densamma finnas inga kartor upprättade, men dess djup från laven uppgives vid ödeläggandet 1728 till 84 meter, motsvarande c:a 93 m bottenavvägning på 1921 års karta över Myrbacksfältet. Bredden var 2.7 och längden 48 m. Längre österut äro, innan man kommer till fältets djupaste gruva, d. v. s. Stora Östergruvan, en mängd smärre, till storleken mer eller mindre noggrant kända skärpningar upptagna.

På 70 m nivå har nu en omkring 300 m lång fältort av dimensionen $3 \times 2.5$ m drivits i gråberget strax utanför Bäcke- och Götgruvemalmerna, som sedan därifrån övertvärats med $2.5 \times 2.5$ m stora orter på 10 à 12 m

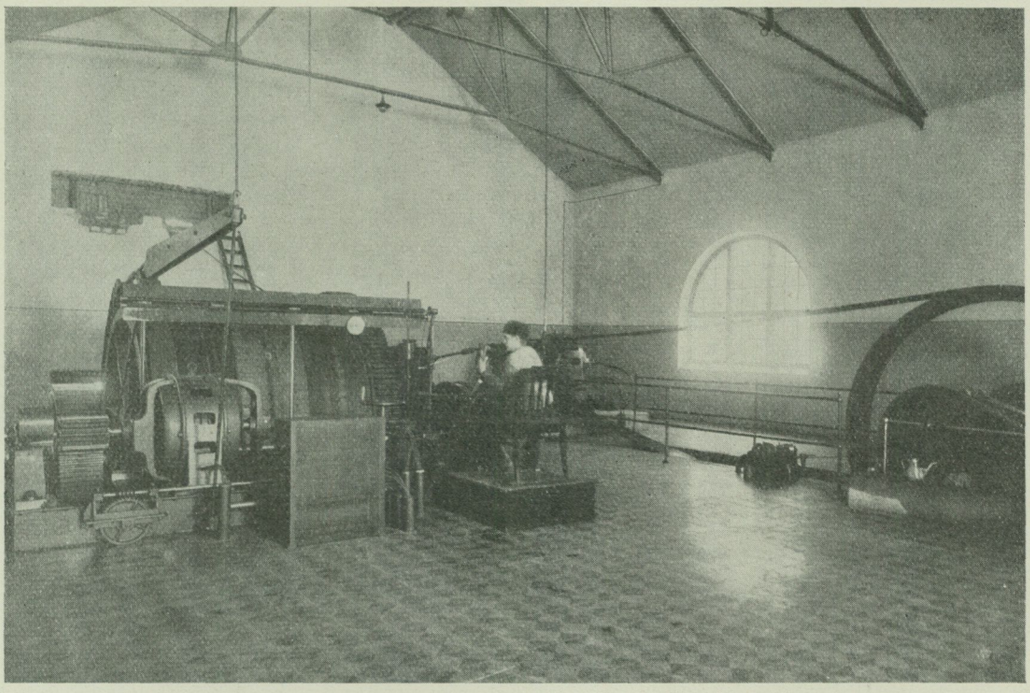


Fig. 91. Maskinhuset vid Bäckegruvan år 1920. [*Hoist and compressor at Bäcke mine in 1920.*]

inbördes avstånd, fig. 54. Troligen kommer, frånsett fältortens placering, här samma magasinsbrytningsmetod att användas, som blivit beskriven vid Höjdgruvan, så att tappgluggarna uppsprängas från dessa tvärorter med storleken $1.0 \times 0.8$ m och förläggas på 5—7 m inbördes avstånd. Vid takstrossningen kommer man att gå fram med 3 à 4 m tjocka skivor. I fält väster om Götgruvan, således i riktning mot Bäckegruvan, påträffades i orterna kopparmalm, på vilken 1919 anlades ett magasin av 70 m längd, som dock uppstrossades endast till c:a 17 m höjd över ortsulan, varefter det avställdes med anledning av de dåliga utsikterna på kopparmarknaden. Man kan sålunda säga, att tills vidare har icke på Myrbacksfältets malmer, lika litet som på Höjdgruvans, något regelrätt brytningsarbete ägt rum, och orsaken är givetvis att förberedande arbeten ännu ej utförts i önskvärd omfattning, vartill efter 1918 kommit svårigheten att avsätta malmprodukterna, vilket gjort att man dröjt med färdigställandet. De kostnadssiffror för den brutna malmen, som man hittills uppnått, äro sålunda, då man mest arbetat på ort, mycket höga och av föga allmänt intresse.

Arbeten pågå emellertid fortfarande under år 1922 för att förbereda en stor uppfordring genom Oscar Falkmans schakt. En bergficka utspränges invid detsamma från 70 m nivå och nedåt, så att sedermera själv-

tömmande hundar för berguppfordringen kunna insättas härstädes liksom vid Källfallet. Med sin rymd av 1 m³ bliva de dock mindre än de vid den sistnämnda gruvan. Dessutom komma anordningar för mekanisk utfrakt under jord medelst luftdrivna lokomotiv att installeras.

Vattentilloppet i gruvan är uppskattat till maximum 800, minimum 200 och i medeltal 300 minutliter. En vattendunt av 500 m³ rymd är på 70 m avvägning utsprängd i närheten av schaktet, och en de Lavals elektriskt driven centrifugalpump om 1,200 minutliters kapacitet sörjer för länshållningen. Dess motor av 50 hkr storlek och stigröret av 100 mm diameter.

Fig. 90 visar utseendet av laven vid schaktet. Nedtill i en utbyggnad (bakom själva lavbyggnaden å bilden) är grovkrossen förlagd; till vänster synas skrädhuset och det dit ledande inbyggda, lutande transportbandet. På tvenne lutande banor spelas dels varpmalmen från de gamla koppargruvorna, dels Bäckegruvevarpen och

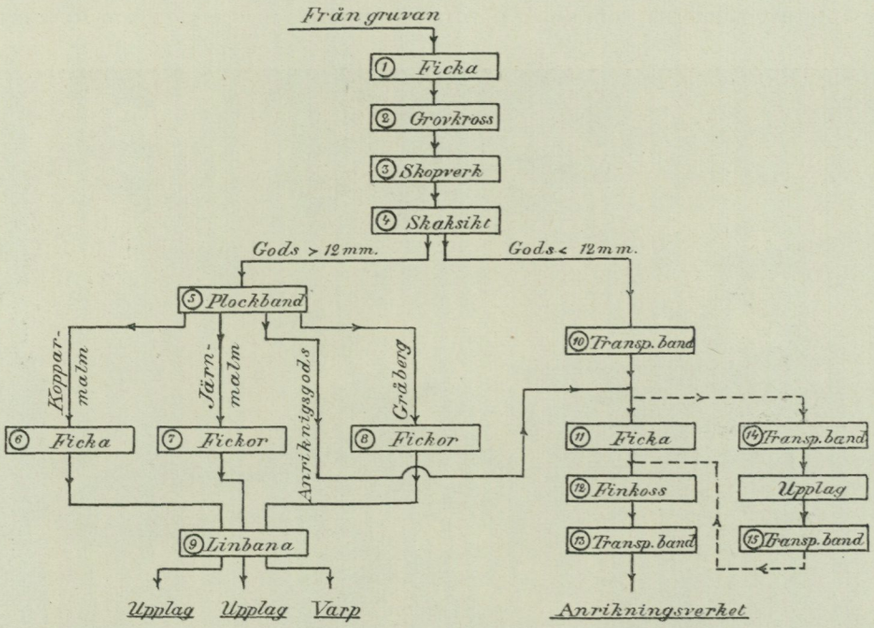



Fig. 92. Schema över Bäckegruvans skrädhus. (Nr 3 är ett transportband och icke ett skopverk.) [*Flow sheet of crushing and picking plant at Bäcke mine.*]

godset som kommer på rälsbanan från Urbansfältet upp till bergfickan i laven. Läget för schaktet är valt med hänsyn till att på bästa sätt utnyttja terrängen för skrädhus och anrikningsverk samt utlastningsanordningar, och då man vid planerandet ej behövde taga hänsyn till några äldre byggnader på platsen, kunna anläggningarna anses såsom i sin mån typiska för den tidpunkt vid vilken de tillkommo, d. v. s. 1912—14, och för den firma som planlagt dem: Aktiebolaget Gröndals patenter. Gruvans utrustning i dagen består av lave med kross- och skrädhus, anrikningsverk, utlastningsstation för styckemalm, maskin- och transformatorhus. Dessutom finnas mottagningsstation för linbanan från Stripagruvan och arbetarbostäder, varjämte en av kommunen ägd folkskola ligger nära intill gruvområdet. I maskinhuset, som är uppfört av tegel under eternittak, äro inrymda både kompressor och spel, fig. 91.

Inrättningen av kross- och skrädhus framgår av schemat fig. 92, till vilket nedanstående nummer hänvisa.

1. Ficka i laven om 60 tons rymd.
2. Blakes tuggare, 600×485×80 mm storlek, driven av 50 hkr motor.
3. Transportband, 500 mm bredd, 30 m längd, lutning 20°, kapacitet 50 ton/tim., drivet gemensamt med 4 av en 15 hkr. motor.
4. Skaksikt med 12.5 mm hål, siktarea 1.75×0.8 m, slaglängd 35 mm, slagantal 275 pr minut, lutning 1:30.

5. Horisontalt plockband av gummi, 800 mm bredd, 17 m plocklängd, hastighet 0,35 m/sek. drivet jämte nr 10 av en 7.5 hkr motor (fig. 93).

6. Ficka om 160 tons rymd.

7. 2 st. fickor om vardera 160 ton.

8. 4 st. fickor om vardera 65 ton. Dessa fickor kunna genom tappningsanordningar, vilkas utseende framgår av fig. 94, tömmas i linbaneburkar.

9. Linbana, förlagd i slinga runt skrädhuset och ned till upplagsplatserna och utlastningsrännorna vid järnvägsspåret.

10. Transportband för mull av 450 mm bredd, 21.5 m längd och med en hastighet av 0.5 m/sek.

11. Ficka av 220 tons rymd.

12. Blakes tugg av dimensionerna 600×325×30 mm, driven av 40 hkr motor.

13. Lutande transportband, 400 mm brett, 49.5 m långt, lutande 20° och drivet av en 15 hkr motor. Detsamma avlastar på ett upplag över en bockort, och anordningen tjänstgör således som ett slags utjämnare



*H. Carlborg foto.*

Fig. 93. Plocksalen i skrädhuset vid Bäckegruvan. [*Picking belt at Bäcke mine.*]

mellan skrädhuset och anrikningsverket vid de tillfällen, då det senare ej kunnat hålla undan godset från de förra, utan fickan 11 hunnit fyllas. I bockorten kan därefter det lagrade anrikningsgodset tappas på transportbandet nr 15. Den i kross- och skrädhus installerade motoreffekten uppgår till c:a 200 hkr.

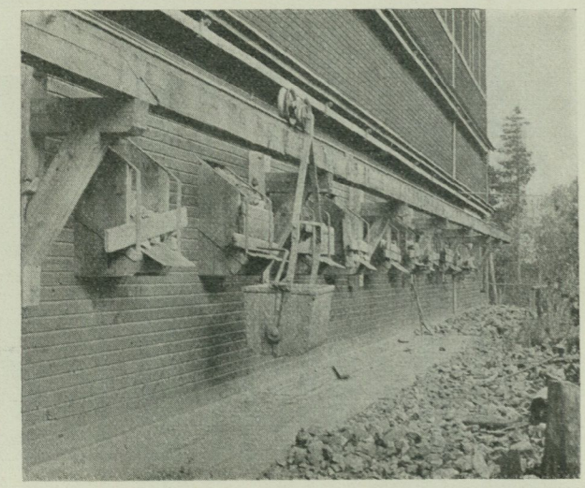
Skrädningsanläggningen har en beräknad största kapacitet av 50 ton pr timme. Till huru stor del denna verkligen kan utnyttjas beror, utom naturligtvis på maskinernas driftsäkerhet, även på beskaffenheten av malmen. Det är ju nämligen meningen att här skräda så olika saker som Höjdgruvans jämförelsevis fattiga men dock värdefulla skarnmalm, Bäckegruvans rika magnetit, Myrbacksfältets kisiga järnmalm och den gamla Götgruvans kopparmalmer. Alla dessa från varandra avvikande malmtyper fordra givetvis en rätt olika behandling vid skrädningsproceduren. Från plockbandet skrädes i kopparmalm, 1:a järnmalm och gråberg, och resten går således på bandet till anrikningsverket. Den varpmalm från de gamla koppargruvorna, som hittills huvudsakligen utgjort det ingående godset, är ju förut noga skrädd på kopparmalm, så att föga sådan hittills har erhållits i Bäckegruveanläggningarna, utom från underjordsbrytningen. Personalen i skrädhuset brukar uppgå till c:a 14 man på skiftet, nämligen 1 förman, 1 mottagare i laven, 1 krossare, c:a 10 plockare och 1 linbanelastare.

Bäckegruvans anrikningsverk anlades redan från början med tanke på tillgodogörandet av svavel- och kopparkisen i malmen. För detta ändamål ledde man avfallet från de magnetiska förseparatorerna, insatta

mellan kul- och rörkvarnarna, över en skakbordsavdelning, där svavelkisslig utvanns. Avfallet från borden krossades i rörkvarn och inleddes jämte avfallet från finseparatorerna, vilket redan före finsepareringen blivit rörkvarnsmalet, genom en spetslåda på ett antal Gröndals flotationsapparater, i vilka man hoppades kunna erhålla en starkt kopparhaltig slig. Det visade sig emellertid att flotationsanrikningen ej gick bra och utvinningen blev dålig. En orsak härtill var att det till flotationsapparaterna kommande godset var alltför »utspätt» men ej ens sedan man anskaffat en s. k. »Dorr's thickener» för avskiljandet av en del av vattnet fungerade floteringen tillfredsställande. Detta berodde nog till rätt stor del därpå, att halten av mjölfint slam var alltför stor i det gods som tillfördes flotationsapparaterna. Numera är därföre skakbordsavdelningen borttagen, och verket arbetar enligt schemat fig. 95 med följande apparater och anordningar.

1 och 2. Tvenne fickor, rymmande vardera c:a 90 ton berg.

3 » 4. » stora Gröndals kulkvarnar av 1,800 mm inre diameter och 1,800 mm längd, avsedda



*H. Carlborg foto.*

Fig. 94. Utlastningsanordningar från Bäckegruvans skrädhus. [*Loading station for aerial tramway at Bäcke mine.*]

för 33 varv/min.; motorn för den ena är på 80 hkr., den andra på 100 hkr. men drager då samtidigt även separatorernas magnetiseringsgenerator på 12 hkr. Fig. 96.

5, 6, 7 och 8. 4 st. magnetiska separatorer, Gröndals typ nr 5, med en trumlängd av 865 mm, diameter 750 mm och ett varvtal av 45 (36) pr min.

9 och 10. Tvenne Gröndals s. k. avslammare, avsedda att undanskaffa en del vatten innan försligen går in i rörkvarnarna. Tryckluften erhålles från flotationsanläggningens kompressor.

11 och 12. Tvenne Gröndals stora rörkvarnar med en inre diameter av 1.2 m, inre längd 5 m och ett varvtal av 32 pr min., dragna av tvenne 40 hkr motorer.

13, 14, 15, 16, 17 och 18. Sex separatorer lika med nr 5—8.

19. Sligen får sätta sig i vanliga Norbergs sidtippvagnar, vilka väges på vågen 20 och halas med en elektriskt driven haspel på sligbanan 21 till upplaget.

22. Gröndals rörkvarn, lika med nr 11.

23. Spiralpump från Guldsmedshytte aktiebolag, med en tryckhöjd av 15 m och en kapacitet av 1,500 minutliter vid ett varvtal av 17 pr minut, drives av en 20 hkr. motor, som dock är långt ifrån fullbelastad.

24 och 25. Tvenne spetstrattar av konisk form med cirkulärt tvärsnitt, 3.2 m höga och med 3 m diameter upptill.

26, 27, 28 och 29. Fyra Gröndals flotationsapparater, vardera bestående av 8 rum i två grupper, skilda av en något högre mellanvägg, varje rum har en längd av 350 mm, en bredd av 530 mm och en höjd av 2 m (fig. 97). För skumbildningen inblåses komprimerad luft av c:a 5 atmosfärers tryck och tillsättes ett slags trätjärolja från Skogens kolaktiebolag.

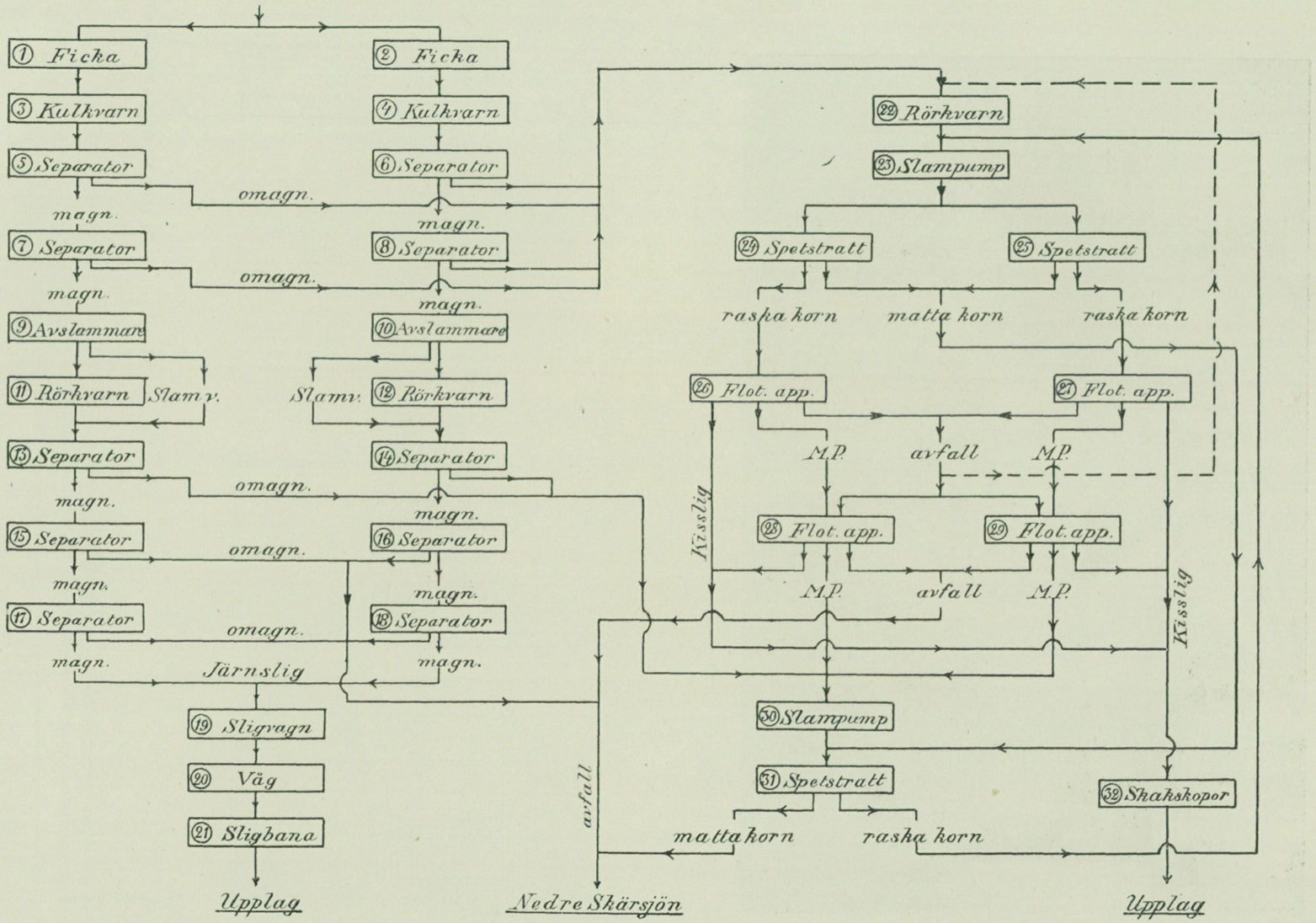



Fig. 95. Schema för Bäckegruvans anrikningsverk. [*Flow sheet of ore dressing plant at Bäcke mine.*]

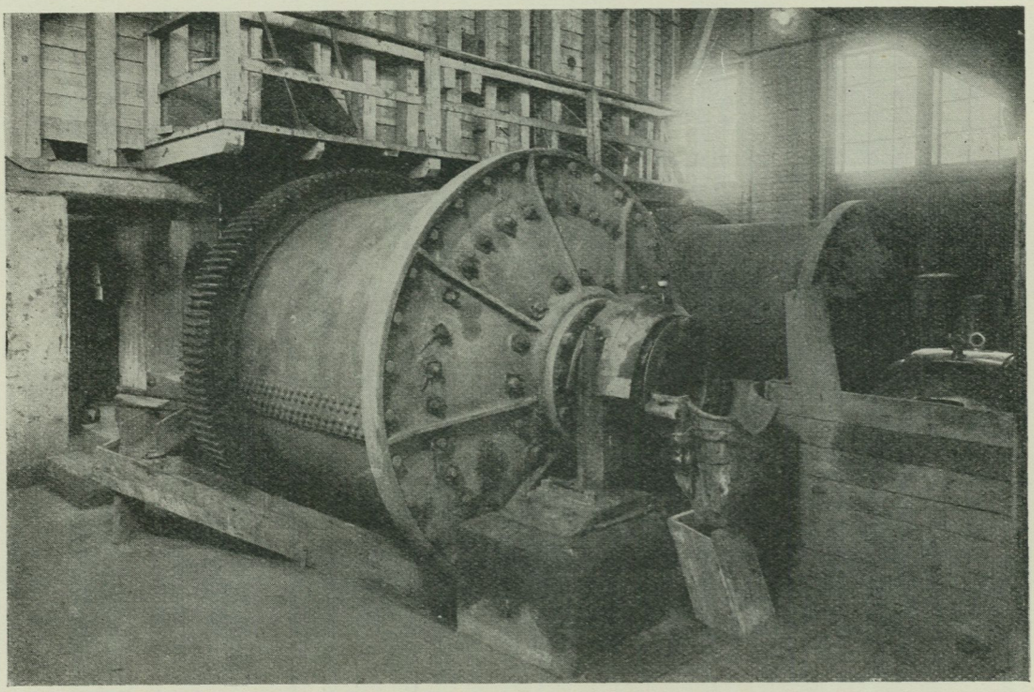


Fig. 96. Kulkvarnar i Bäckegruvans anrikningsverk. [*Ball mills in ore dressing plant at Bäcke mine.*]

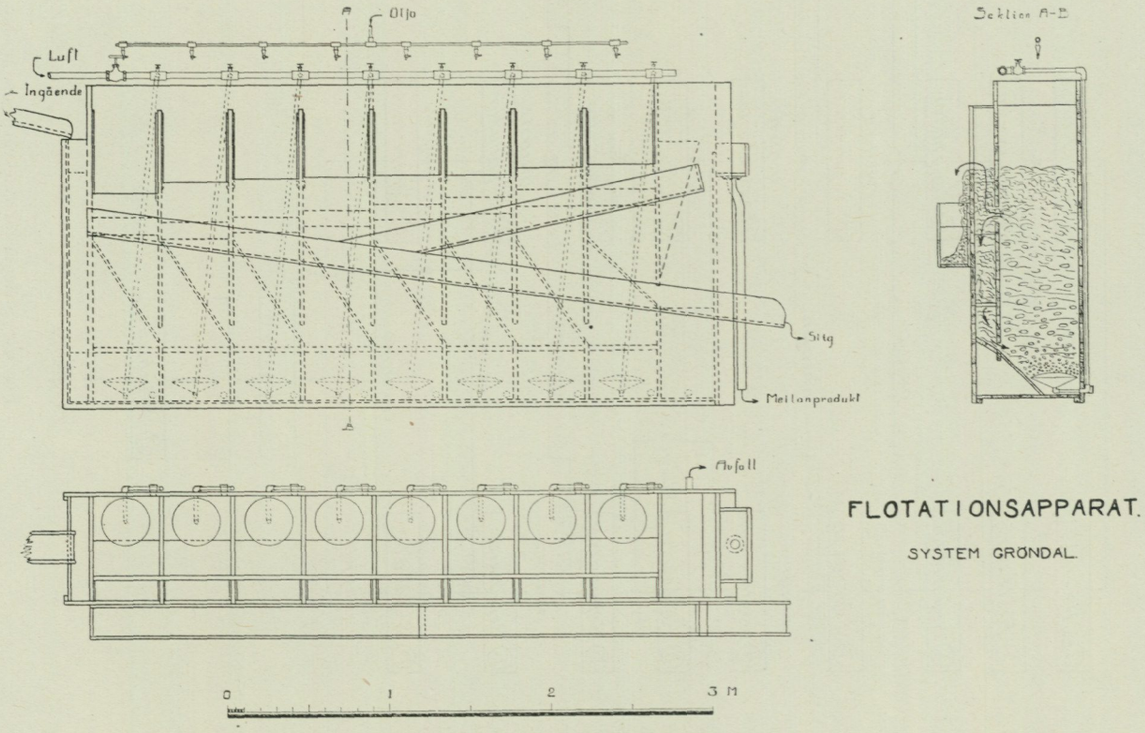



Fig. 97. [*The Gröndal flotation apparatus.*]

30. Slampump lika med 23.
31. Spetstratt lik 24 och 25.
32. Tvenne skakskopor, vardera rymmande 4 ton.

Fig. 98 visar en längdsektion av den magnetiska avdelningen av verket.

Beträffande detaljer ifråga om kvarninfodring, malkulor m. m. hänvisas till beskrivningen över Källfallets anrikningsverk.

Vattnet till Bäckegruveverket tages från den närliggande Smackhålsdammen och pumpas av en motordriven z-pump om 2,000 minutliters kapacitet. Den i anrikningsverket installerade motoreffekten uppgår till c:a 450 hkr, men några mätningar över verkliga energiförbrukningen föreligga icke. Arbetsstyrkan på varje skift utgöres av 1 förman, 1 transportbandsskötare, 1 separatorskötare (pojke) och 1 skakskopsskötare med en pojke till hjälp, således tillsammans 3 fullgoda arbetare och 2 pojkar. Det må i detta sammanhang

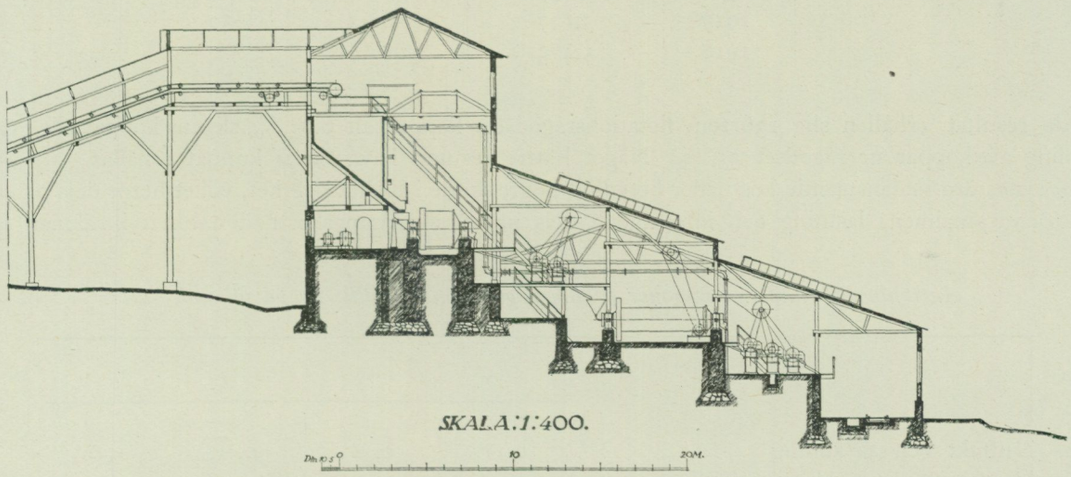



Fig. 98. Längdgenomskärning av magnetiska avdelningen av anrikningsverket vid Bäckegruvan. [*Section through magnetic separator division of ore dressing plant at Bäcke mine.*]

anföras, att effekten vid infrakt av gods från varpen är 22 ton pr man och skift vid 40 m:s fraktväg, men endast 17 ton när i ackordet också ingår uppspelning av vagnarna från lägre nivåer av varpet till banan. Den personal, som erfordras för infrakten, är som synes ej upptagen i ovanstående förteckning.

Den framställda järnmalmssligen har följande kornstorlek, enligt siktprov år 1921:

| | | |
|---|---|---|
| över 0.2 mm | 1.8 | % |
| 0.2 —0.15 » | 2.4 | » |
| 0.15—0.1 » | 22.0 | » |
| under 0.1 » | 73.8 | » |
| Summa | 100.0 | % |

Den färdiga sligens vattenhalt har i viktsprocent utgjort:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1915 | 8.62 % | 1918 | 8.41 % |
| 1916 | 9.15 » | 1919 | 8.15 » |
| 1917 | 8.33 » | | |

Enligt den officiella statistikens uppgifter är rågodsets järnhalt i medeltal för 1915—1920 37.1 % och den erhållna sligens 65.7 %, varjämte av 2.271 ton rågods erhållits 1 ton slig. Härur kan beräknas, att av rågodsets järnhalt utvunnits 78.0 % i form av järnslig och att avfallets järnhalt har varit 14.6 %. Ur 36.1 ton avfall

har framställts 1 ton kisslig med i medeltal 7.48 %Cu och c:a 30 % S. Om även dennas järnhalt tages i betraktande stiger järnutvinningen ur rågodset till nära 80 %.

Flotationsanrikningen på koppar har i stort sett ända hittills befunnit sig på experimentstadiet, vadan några siffror av mera allmänt värde ej kunna lämnas. Rapporten för maj månad år 1919 visar emellertid

*Avverkningen i kulkvarnarna har varit följande:*

| År | Antal kulkvarns-timmar | Ton rågods pr tim. |
|---|---|---|
| 1915 | 2,288 | 6.34 |
| 1916 | 6,457 | 6.92 |
| 1917 | 5,127 | 8.45 |
| 1918 | 5,473 | 8.10 |

följande resultat: erhållen slig 136 ton, flotationsrågodsets kopparhalt 0.81 %, sligens kopparhalt 11.60 %, utvinning av koppar ur rågodset 55 %. Något bättre resultat hava tidvis kunnat erhållas.

Som synes äro nedanstående kostnader betydligt högre än de i Källfallsverket, vilket beror dels på kostnaderna för varpmalmens lastning och infrakt och dels på att skrädningskostnaden blivit inräknad. Därtill

*Anrikningskostnaderna i kronor pr ton rågods hava ställt sig på följande sätt:*

| | 1915 | 1916 | 1917 | 1918 |
|---|---|---|---|---|
| Infrakt och skrädning | 0.39 | 0.34 | 0.90 | 1.02 |
| Driftsavlöning inkl. dyrtidstillägg | 0.88 | 0.89 | 0.95 | 1.71 |
| Kraft | 0.42 | 0.43 | 0.81 | 0.49 |
| Smörjämnen | 0.08 | 0.11 | 0.18 | 0.57 |
| Reparationer | 0.48 | 0.76 | 2.12 | 3.28 |
| Förmän och diverse | 0.47 | 0.24 | 0.24 | 0.09 |
| Summa kronor pr ton rågods | 2.72 | 2.77 | 5.20 | 7.16 |

kommer ju, att den relativt dyrbara skakbords- och flotationsanrikningen av avfallet från den magnetiska avdelningen av verket alldeles saknas i Källfallet.

Om man antager att medelavverkningen är 8 ton pr kvarntimme och att de två kulkvarnarna kunna hållas i gång vardera 6,500 timmar årligen, kan kapaciteten hos Bäckegruveverket uppskattas till i runt tal 100,000 ton rågods under samma tid. Som av tabell 4 framgår, har det således ännu icke något år drivits ens tillnärmelsevis till full kapacitet. Huru mycket slig som årligen kan erhållas, är givetvis synnerligen svårt att beräkna, eftersom ju rågodset kommer att tagas från olika gruvor med från varandra delvis rätt mycket avvikande malmkvaliteter, men med malm av genomsnittligt samma beskaffenhet som hittills borde kunna framställas högst 44,000 ton järnslig om året. Såsom transportförhållandena nu äro ordnade kan svagmalm från följande ställen anrikas i Bäckegruvverket: Urbansschaktet, Höjdgruvan, Bäckegruvan och Myrbacksfältet samt Stripagruvan.

Sliglastningen från upplaget sker med en elektriskt driven svängkran, vars skopa är beräknad för en last av 5.5 ton. Kranen förflyttas utefter upplaget på en rälsbana av 1.55 m spårvidd. En man, jämte erforderlig personal för järnvägsvagnarnas förflyttning, kan på ett 8 timmars skift lasta 400 ton slig.

Att styckemalmen delvis utlastas till järnvägsvagn direkt från linbana är redan i förbigående påpekat, och beträffande utlastningen för hand från upplag ställer den sig givetvis på samma sätt som vid Källfallet.

# Persgruvan

Under namnet Persgruvan sammanfattas här fyndigheterna inom Övre och Nedre Persgruvornas samt Sprakabergsgruvans utmål, vilka ur brytningsteknisk synpunkt bilda en enhet.

Såsom av den geologiska beskrivningen framgår, äro dessa fyndigheter synnerligen oregelbundna, och i följd därav hava de i brytningstekniskt hänseende erbjudit vissa svårigheter. Pallbrytning i öppna rum måste redan på 1880-talet åtminstone i ett arbetsrum övergivas och ersättas av takbrytning med igensättning. En fyndighet av sådan natur som denna kan ej brytas rationellt utan tämligen omfattande undersökningsarbeten, eftersom malmerna i både horisontal och vertikal led kunna undergå hastiga ändringar till form och beskaffenhet, men så länge all borrning skedde för hand, nämligen före 1911, och ortdrivningen således gick långsamt och drog förhållandevis stor personal, eftersattes undersökningarna, varav resultatet ofta blev att en antagen brytningsplan för en viss malm ej kunde fullföljas.

Den komplicerade tektoniken har också gjort att ett flertal brytningsmetoder alltefter förhållandena kommit till användning såsom framgår av längdprofilen fig. 100, som visar både dagbrott, takbrytning med igen-



Fig. 99. Persgruvan år 1916. [*Pers mine in 1916.*] *H. Carlborg foto.*

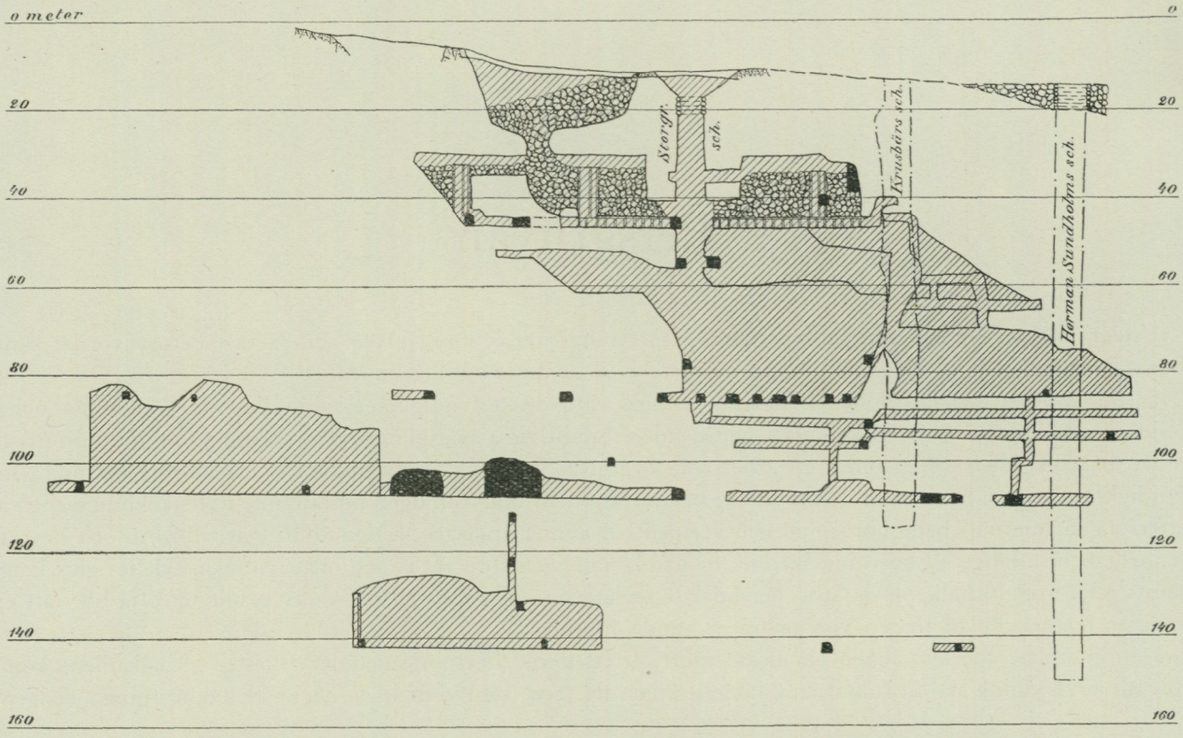



Fig. 100. Längdprofil av Persgruvan. Skala 1 : 1600. [*Longitudinal section of Pers mine.*]

sättning, magasins- och skivbrytning. Eftersom sidostupningen i regel är liten har magasinsbrytning tillämpats, där så kunnat ske, men dessutom har skivbrytning tillgripits liksom undantagsvis också pallbrytning.

*Nedanstående tabell giver en översikt över de olika brytningsmetodernas relativa användning:*

| År | % av årsbrytningen berg erhållen i | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ort och schakt | pall och väggstross | magasin | skivbrytning | takstrossning utan igensättning |
| 1916 | 23.6 | 27.5 | 43.5 | 5.4 | — |
| 1917 | 26.5 | — | 54.8 | 18.7 | — |
| 1918 | 35.6 | 8.4 | 47.3 | 8.7 | — |
| 1919 | 56.3 | 3.4 | 29.1 | 10.4 | 0.8 |
| 1920 | 38.7 | — | 39.5 | 1.6 | 20.2 |

Vid ovanstående procentsiffror kan anmärkas, att jämförelsevis alltför mycket ortdrivningar hava förekommit under dessa år, då, såsom av tavl. 5 framgår, fyndighetens olika delar på 145 m avvägning hade en helt annan beskaffenhet, än förhållandena på högre nivåer antydde, varigenom omfattande undersökningsarbeten blevo nödvändiga. Därjämte ingå i posten »berg från ort och schakt» även de ganska omfattande ortarbetena för förberedande av skivbrytning. Takstrossning utan igensättning användes endast mera tillfälligtvis på 110 m avvägning för uttagande av en malm, som 5 à 6 m över sulan smalnade till icke brytvärda malmränder.

Magasinsbrytningen har hittills utförts så, att bockort av trä med en fri öppning av $1.8 \times \frac{1.2 + 1.5}{2}$ m inbyggts i magasinet med tappgluggar på 5 à 6 m avstånd efter ortens båda sidor. För kommunikation

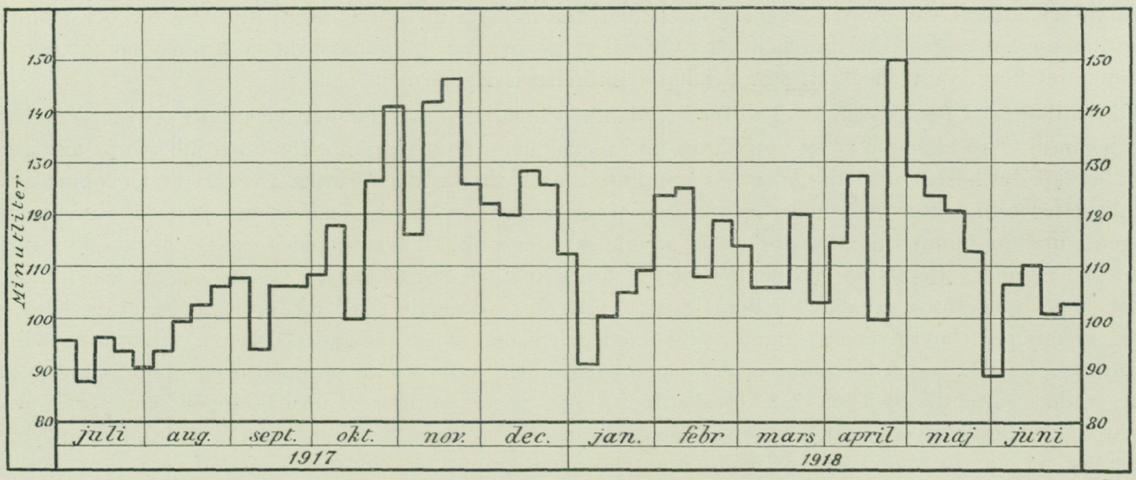
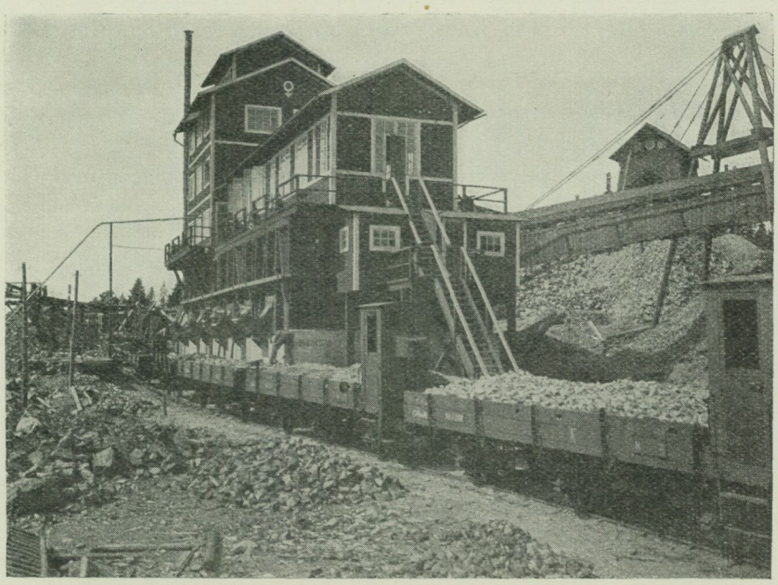



Fig. 101. Vattenpumpningen i Persgruvan $^{1}/_{7}$ 1917—$^{30}/_{6}$ 1918. [*Diagram showing water-flow in the Pers mine, liters per minute.*]

med arbetsrummet har använts timrade stegschakt från bockorten eller, där så har kunnat ske, sprängda stigorter i malmen till ovanför belägna rum. Vid skivbrytningen, som knappast blivit annat än försöksvis tillämpad, har skivtjockleken varit c:a 5 m. De 14,616 ton berg, som under åren 1916—19 brötos med denna metod, kostade, levererade i störtschakten, 1.08 kronor/ton, varav arbete 0.79 och sprängämnen 0.29 kronor.



*H. Carlborg foto.*

Fig. 102. Sovringsverket vid Persgruvan år 1916. [*Crushing and picking plant at Pers mine.*]

Förtjänsten pr arbetstimme var härvid 1.14 kronor utom dyrtidstillägg och berglossningen pr kg dynamit 14.3 ton. Därtill kommer kostnaden för virke, som emellertid behövde användas i mycket ringa utsträckning. Kostnaden för skivorterna ingår icke i ovannämnda siffra.

Uppfordringsschaktet är avsänkt lodrätt i gråberget i liggandet om malmen. Utfraktsorter äro anlagda på nivåerna 64, 86, 110 och 145 m och hava i regel sprängts i malmen, naturligtvis med undantag av sträckorna

närmast schaktet. Ovan 86 m avvägning är fyndigheten numera till större delen utbruten, om också smärre kvantiteter malm ännu anstå här och var. Ovan 145 m nivå kan beräknas kvarstå åtminstone 400,000 ton malmhaltigt berg, varav dock en stor del har jämförelsevis låg järnhalt.

Vattentilloppet i Persgruvan är ej alltför betydande, särskilt om man tar hänsyn till att gruvan är belägen alldeles intill Övre Skärsjön. Det uppmättes till i medeltal 110 liter pr minut för tiden juli 1917—juni 1918, men beräknades hösten 1921 till endast 85 minutliter. Det varierar dock ganska avsevärt under loppet av ett år allt efter temperatur och nederbörd, såsom framgår av omstående diagram fig. 101, där vattenpumpningen i liter pr minut i medeltal pr vecka är grafiskt återgiven. I kvantiteten ingår således i själva verket även den mängd vatten, som cirkulerar i vattenledningen till borrmaskinerna, vilket i någon mån förklarar att en högre medelsiffra erhålles för den i diagrammet representerade tiden än för 1921, då gruvarbetet låg nere. Diagrammet återgiver som nämnt veckomedeltal, vadan så att säga spetsarna på vattenföringen hava utjämnats. I själva verket förekommer det någon gång under vårfloden att pumpen måste vara i gång dygnet runt, vadan vattentilloppet då kan uppskattas till över 700 minutliter. Länshållningen ombesörjes av en direkt elektromotordriven centrifugalpump med en kapacitet av 800 minutliter vid 150 m uppfordringshöjd, uppställd på 145 m nivå, varjämte även en sug- och tryckpump av Finnshytte modell på 110 m nivå och sug- och lyftpumpar av trä nedanför denna äro kvarställda som reserv. De dragas av stånggångar.

Berguppfordringen genom schaktet, som har dimensionerna 4.5 × 6 meter, sker i två gejdade hissar, som tillika tjäna för materiel- och persontransport. Berget väges å laven och tippas direkt i fickan till sovringsverket. Det mera kopparhaltiga godset handskrädes utan att passera verket, på grund av att på så sätt uppnås en bättre utvinning. Detta kommer sig därav, att den ofta spröda kopparmalmen vid passagen genom verket lämnar mycket mull, som ej kan tillgodogöras.

Utseendet av lave, krosshus och sovringsverk framgår av fig. 99 och fig. 102. Gruvspelet samt kompressorn äro uppställda i ett särskilt maskinhus, varest bl. a. även finnes arbetsplats för elektrisk montör m. m.

I smedjan sker borrvässningen med hjälp av en Atlas borrvässningshammare.

Godsets gång i det år 1915 uppförda sovringsverket framgår av schemat fig. 103, vartill nedanstående siffror hänvisa:

1. Ficka om 180 ton för rågods från gruvan.
2. Lutande galler med 200 mm avstånd mellan stängerna.
3. Blakes tugg, Nyhammars bruks tillverkning, 750 × 450 × 200 mm käftöppning.
4. Lutande galler med 100 mm öppning.
5. Blakes tugg, Nyhammars bruks tillverkning, 600 × 325 × 100 » »
6. Kort skakränna för matningen på följande.
7. Transportband, 600 mm bredd, 14° lutning från horisonten.
8. Utjämningsficka om 3 tons rymd.
9. Mataranordning.
10. Skaksikt med 25 mm hål.
11. Mataranordning.
12. Magnetisk mullseparator av 400 mm bredd.
13. » separator av 600 » »
14. Roterande plockbord.
15. Horisontalt plockband, 800 mm brett. Det över bandets ända avgående godset kan genom omläggning av tungan 16 bringas att antingen falla i fickorna 17 eller på den lutande Sandvikstransportören 18 av 400 mm bredd, som avlastar detsamma till upplag. Fickorna under plockbandet rymma 30 ton martinmalm, 30 ton kismalm, 60 ton 1:a malm, 30 ton 2:a malm och 60 ton anrikningsgods samt de under plockbordet 35 ton kopparmalm, 35 ton järnmalm, 35 ton gråberg och 35 ton mullmalm. Sandviksbandet kommer troligen att borttagas, sedan numera bättre upplagsplats kunnat beredas för anrikningsgodset.

Det till under 100 mm krossade godset uppdelas sålunda i mull under 25 mm kornstorlek, vilken å magnetisk separator uppdelas i anrikningsgods och gråberg, samt gods över 25 mm, varur gråberget avskiljes på magnetisk malmskiljare. I avfallet från denna medföljer dock en del järnmalm, vilken liksom den omagnetiska kopparmalmen frånskrädes för hand på plockbordet. Det magnetiska godset från malmskiljaren underkastas

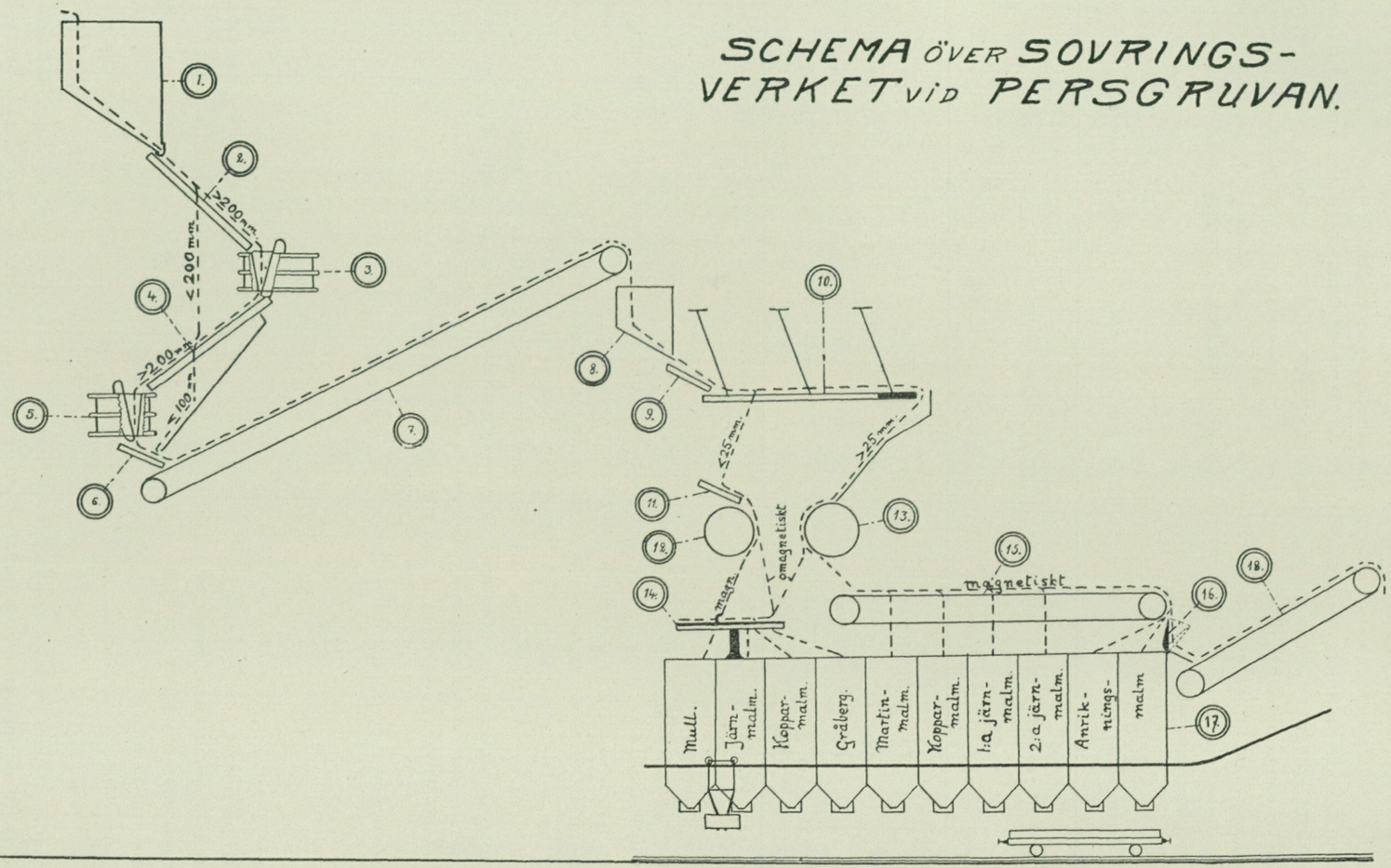



Fig. 103. [*Flow sheet of crushing and picking plant at Pers mine.*]

likaså en sortering för hand på plockband och uppdelas där i allmänhet i kvaliteterna martinmalm,[1] 1:a järnmalm, 2:a järnmalm, kopparmalm och anrikningsgods. Allt gods som passerat verket inkommer slutligen i fickor, från vilka det kan tappas direkt i järnvägsvagnar eller linbaneburkar.

Det i gruvan brutna godset uppdelas sålunda i 4 kvaliteter järnmalm: martin-, 1:a, 2:a och anrikningsmalm, varav de trenne första äro direkt användbara. Dessutom erhålles från vissa arbetsrum något kopparmalm. Denna uppdelning i många olika kvaliteter genomfördes år 1916, sedan det nuvarande sovringsverket blivit färdigt, och betingas av den i olika delar av gruvan mycket varierande järnhalten och mängden föroreningar i malmen. En skrädning endast i de två sorterna direkt användbar järnmalm och anrikningsgods skulle på grund därav resultera i en ojämn kvalitet hos den förra.

*Under åren 1916—20 var resultatet av sovringen vid Persgruvan följande:*

| År | Martin-malm | | 1:a malm | | 2:a malm | | Anrikningss-tyckemalm | | Mull | | Kopparmalm | | Summa erhållen malm | | Sovrat berg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ton | % | ton | % | ton | % | ton | % | ton | % | ton | % | ton | % | ton |
| 1916 | 506 | 1 | 5.417 | 14 | 6.688 | 18 | 7.661 | 20 | 6.321 | 16 | 128 | 1 | 26.721 | 69 | 37.219 |
| 1917 | 436 | 1 | 4.767 | 11 | 2.425 | 6 | 13.846 | 33 | 4.658 | 11 | 295 | 1 | 26.427 | 65 | 37.353 |
| 1918 | 320 | 1 | 3.261 | 8 | 1.608 | 4 | 12.130 | 30 | 5.635 | 14 | 280 | 1 | 23.234 | 57 | 38.740 |
| 1919 | 289 | 1 | 1.533 | 5 | 1.692 | 6 | 9.826 | 33 | 3.882 | 14 | 153 | 1 | 17.375 | 60 | 28.752 |
| 1920 | 226 | 3 | 154 | 2 | 608 | 9 | 1.644 | 24 | 1.083 | 16 | — | — | 3.715 | 56 | 6.599 |
| Summa | 1.777 | 1 | 15.132 | 10 | 13.021 | 9 | 45.107 | 30 | 21.579 | 15 | 856 | 1 | 97.472 | 66 | 148.663 |

Anrikningsgodsets järnhalt har i allmänhet hållit sig mellan 45 och 50 %, av vilka höga siffror det framgår, att avsevärda kvantiteter därav kunnat, vad järnhalten beträffar, vara fullt användbara för smältning utan anrikning, för den händelse att icke den höga svavelhalten, ofta uppgående till 0.5 % och mera, lagt hinder i vägen. Den s. k. mullen, d. v. s. magnetiskt gods under 25 mm kornstorlek, har en järnhalt från 25 till 45 %.

I själva verket har tidvis anrikningsgodset från Persgruvan varit så rikt på svavel- och kopparkis att ett parti avfall från den magnetiska anrikningen i Uttersberg kunnat säljas som kopparmalm. Under månaderna juli—november 1916 gjordes en mängd bestämningar å kopparhalten, varvid anrikningsmalmens halt befanns vara 0.2 % Cu i genomsnitt Vissa partier i gruvan äro ju dock i det närmaste fria från kopparhaltiga mineral.

Den fattigare malmen från Persgruvan kommer hädanefter att anrikas i Hultebo anrikningsverk.

Personalen i sovringsverket uppgår till följande:

| | |
|---|---|
| Verkmästare | 1 |
| Krossare | 1 |
| Smörjare | 1 |
| Plockare på bordet { män, gossar } | 1— 2 |
| Plockare » bandet { och flickor } | 6—14 |
| Gråbergsavfraktare | 1— 2 |
| Utlastare (fr. fickorna) | 2 |
| Summa | 13—23 |

Genom att fickan 1 är jämförelsevis rymlig i förhållande till den dagliga uppfordringen, har hittills verket aldrig behövt hållas i gång mer än ett 8-timmars skift om dygnet, även om det egentliga gruvarbetet drivits på 3 skift.

[1] Med denna benämning avses malm, som kan användas som beskickningsmedel i martinugnar.

De maskinella anordningarna medgiva en betydligt större avverkning än nedanstående tabell angiver, men då malmen från vissa arbetsrum är mycket svårskrädd på grund av fint insprängd kis, har i regel ej mer än c:a 25 ton i timmen frammatats.

Fickorna för färdigskrädd malm i verket rymma endast en kvantitet av sammanlagt 350 ton, varföre avfrakten av malmen måste ske kontinuerligt. Sedan Riddarhytte aktiebolag år 1920 inköpt gruvan från Uttersbergs

*Avverkningen vid sovringen av ovan anförda kvantiteter berg var följande:*

| År | Driftstid netto | | Ton berg sovrade pr | |
|---|---|---|---|---|
| | skift | tim. | skift | tim. |
| 1916 | 273 | 1.795 | 136 | 20.7 |
| 1917 | 270 | 1.745 | 138 | 21.4 |
| 1918 | 252 | 1.651 | 154 | 23.5 |
| 1919 | 249 | 1.603 | 115 | 17.9 |

bruks aktiebolag, drogs Hultebo-linbanan från Lerklockan ned till Persgruvan, så att malm kan lastas direkt från fickorna i linbaneburkarna. Dessutom anordnades i samband därmed en upplagsplats för malm, i det att en linbana ledes på stor höjd och tippar på ett upplag över en i marken nedsänkt bockort med tappgluggar. I bockorten kan malmen sedan vid behov tappas i linbaneburkar för borttransportering.

Brytningskostnaderna i Persgruvan ställde sig 1918 på följande sätt:

| | |
|---|---|
| Arbetslöner, dyrtidstillägg, förlust å matvaror och mathållning m. m. | 4.11 |
| Sprängämnen | 1.45 |
| Div. materialier, oljor och virke | 2.21 |
| Elektrisk energi | 0.36 |
| Avskrivningar å inventarier | 0,18 |
| Allmänna omkostnader | 0.52 |
| Kronor pr ton berg | 8.83 |

I ovannämnda summa ligga alla kostnader för malmens lösbrytande, behandling och lastning på järnvägsvagn, liksom även skatter, understöd o. d. men ej ränta å anläggningarna. I medeltal för åren 1913 och 14 var motsvarande siffra 3.21, 1915 4.29 och 1916 4.67 kr/ton.

Berguppfordringen, hänförd till de vid gruvan utförda dagsverkena, både över och under jord av fullvuxna och minderåriga, var 1.946 och 2.039 ton per arbetare och skift under vartdera av åren 1916 och 1917.

## Lerklockan

Ganska snart efter gruvans upptagande år 1895 kom man på det klara med, att den ej kunde brytas i öppna rum på grund av de talrika talkiga skölarna och släpporna i malmen, som förorsakade att gruvrummen blevo osäkra. För att kunna övergå till takbrytning med igensättning började man därför år 1898 avsänka Johan Oskars schakt i gråberget på c:a 20 meters avstånd från huvudmalmen och mellan denna och ett annat, obetydligare malmstreck. På 90 meters avvägning kom schaktet in i malm- och skarnpartier, vilka dock t. v. icke varit brytvärda. Första étagens utfraktsorter indrevos på 84 meters avvägning, och då gruvan förut var bruten till 30 meters djup, fick man sålunda en étagehöjd av omkring 50 meter. Det visade sig dock att fyndigheten betydligt avtog nedåt i storlek, så att arean av huvudmalmen på 84 meters nivå var 531 m² mot 948 på 50 meters avvägning. Tyvärr blev förhållandet på nästa utfraktsnivå, 118 meter, ännu ogynnsammare,

i det att skarnpartierna visserligen funnos kvar, men ansamlingarna inom dessa av brytvärd malm visade sig hava minskats högst betänkligt, när man 1912 började undersöka dessa delar av fyndigheten. Fyndighetens ändrade beskaffenhet framgår av ändringarna i malmprocenten (tab. 3), vars sjunkande är ett tydligt bevis på att malmen numera uppträder mindre samlad. Det bör emellertid iakttagas, att dessa siffror endast avse det *uppfordrade* berget och att före 1912 malmprocenttalen böra minskas för att de skola giva en idé om fyndighetens verkliga beskaffenhet, därför att en del gråberg kvarlämnades i gruvan. När t. ex. förskrädning i gruvan anordnades, steg malmprocenten i skrädhuset å berg från fyndighetens västra del, som var mycket fattig, från 14 till 28 %. För att få klarhet om malmförhållandena avsänktes schaktet ytterligare en étagehöjd år 1916, och sedan gruvan fått vila åren 1917 och 1918, utfördes i slutet av 1919 ortarbete på 156 meters nivå. Undersökningsarbetena äro ej slutförda, men tills vidare har någon avsevärt bättre malmtillgång ej heller anträffats på denna avvägning.

Allt eftersom man i första étagen närmade sig dagytan och malmbredden ökade, uppstodo svårigheter att få taket hållbart, och år 1906 rasade vid ett tillfälle en skuta om 400 tons vikt. Man tvingades då att övergå från takbrytning till tvärbrytning i 4—5 meter höga skivor, varigenom det blev möjligt att uttaga det mesta av malmen upp till de gamla arbetsrummen, dock icke utan ras i den sista skivan. På de djupare avvägningarna, étagerna 118 och 156, övergick man till magasinsbrytning, möjliggjord därigenom att malmerna hade mindre bredd och voro av fastare beskaffenhet än högre upp i gruvan. Etagehöjden är cirka 35 meter. Magasinen tappas direkt i utfraktsorten genom tappgluggar, som sprängts på samma sätt och med samma avstånd och mått, som vid Källfallsgruvan blivit beskrivet. De äro s. k. fältmagasin med malmens dimensioner, och vart och ett förses med två timrade stegschakt av storleken 2×2 meter. Dels på grund av brist på arbetare under vissa år och dels med anledning av lågt utbyte av direkt användbar malm har efter år 1916 arbete endast i obetydlig utsträckning blivit utfört.

Vattentilloppet i gruvan har alltid varit jämförelsevis stort, så att så länge träpumpar användes, tvenne rader sådana med 5¾ till 7 tums kolvar måste ständigt hållas i gång. Det beräknades 1902 och uppskattas fortfarande till 55 minutliter i medeltal, maximum 140 och minimum 35 liter. För länshållningen insattes 1916 en centrifugalpump om 400 minutliters kapacitet, driven av en 48 hkr elektrisk motor.

Johan Oskars schakt har den rymliga ytan av 5.3×3.6 meter, och lämnar således plats för 2 par hissar, ehuru det hittills ej varit nödvändigt att inbygga mera än ett par.

Skrädningen skedde, när igensättningsbrytningen pågick, som nämnt delvis i gruvan, där så mycket rent gråberg som möjligt lämnades kvar. Det år 1900 uppförda skrädhuset med tvenne 6×8 meter stora skrädplan, på vilka gruvgodset stjälpes direkt från lavbanan, kvarstår fortfarande, men torde komma att moderniseras för den händelse att förhållandena i gruvan ställa i utsikt någon större uppfordring. Ända till 1916 drevs gruvspelet medelst en över 1,000 meter lång linledning från en 16 hkr turbin, uppställd i kanalen nära Haggruvan, men nämnda år infördes elektrisk drift, samtidigt som länshållningen elektrifierades.

År 1920 förlängdes linbanan Hultebo—Storgruvan fram till Lerklockan (och vidare till Persgruvan), så att anrikningsgodset numera kan sändas till Hultebo anrikningsverk. De betydande upplagen av anrikningsgods, som under årens lopp samlat sig, komma sålunda att därstädes förarbetas.

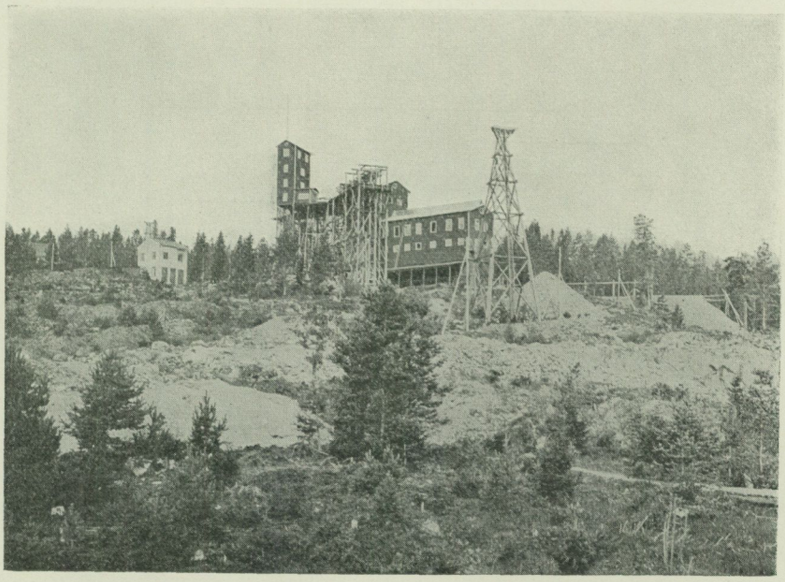
Medan ännu tvärbrytningen var igång, kostade år 1910 en ton brutet och uppfordrat berg 2.95 kronor. Brytningskostnaden har sedan givetvis ställt sig betydligt högre på grund av jämförelsevis mycket ortdrivning och liten uppfordring och var t. ex. år 1913 3.77 kronor pr ton berg.

## Gruvanläggningarna i Klock-, Storgruve- och Älgtorpsfälten

När Ljusne—Woxna aktiebolag år 1913 förvärvade Baggå bruks och en del av Uttersbergs bruks gruvor, var avsikten att förlägga den huvudsakliga brytningen till Stålklockan, Storgruvan och Älgtorpsgruvorna. För skrädningens koncentrerande till ett ställe byggdes ett sovringsverk vid Storgruvan, till vilket det uppfordrade berget fördes på linbanor från Stålklockan och Älgtorpsgruvan eller direkt från Storgruveschaktet.

Stålklockans fyndighet har en synnerligen vacker magnetisk karta med vidsträckt och regelbundet drag, varför man här med fog ansåg sig kunna påräkna en fyndighet av betydande dimensioner. Densamma hade

till en början blottats i rymningar och schakt å malmen, men sedermera avsänktes ett centralschakt i gråberget, varifrån utfraktsorter öppnades på 66 m:s avvägning år 1915 och på 109 m år 1917. Från ett blindschakt i malmen påbörjades 1919 undersökningsorter på 148 m:s nivå, men innan några avsevärda arbeten här blivit utförda, blev arbetet i hela gruvan inställt. I étagen ovan 66 m hade dessförinnan tillretts magasin, som blivit uppstrossade till 40 m:s avvägning, och ovan 109 m hade likaså magasinering blivit igångsatt, varjämte man börjat avrymma jordbetäckningen för att anlägga dagbrott. Emellertid blev malmfångsten betydligt mindre till kvantiteten och av sämre kvalitet än beräknat var. Man hade visserligen på 109 m:s avvägning i ort blottat malm av 24 m:s bredd, men det visade sig både på denna och andra nivåer, att någon större samlad malm ej existerade, utan de talrika ofyndiga partierna, som måste brytas samtidigt med de fyndiga, nedsatte det brutna bergets genomsnittliga järnhalt till mycket låga siffror. Någon avsevärd kvantitet primamalm torde man aldrig hava påräknat, ehuru klumpar av sådan med 50 à 60 % Fe här och där anträffades, men även som anrik-



*H. Carlborg foto.*

Fig. 104. Sovringsverket vid Storgruvan. I förgrunden jordrymningar för Storgruvans dagbrott. [*Crushing and picking plant at Stor mine.*]

ningsgods betraktad höll den skrädda produkten ej måttet. År 1920 företogs en provsovring av berg från magasinen, varvid ur detsamma, som höll 26.72 % Fe, utvanns ett anrikningsgods med endast 32.17 % Fe och ingen primamalm. Några få procent högre torde dock järnhalten hava varit i medeltal för all anrikad Stålklockemalm. Under sådana omständigheter, och särskilt som malmprisen voro stadda i sjunkande, lönade det sig icke ens att uppfordra och anrika det i magasinen liggande lösbrutna berget, som uppskattades till en kvantitet av 30,000 ton, utan gruvan blev övergiven och pumpar m. m. upptogos i april 1921.

För de ovanliga utfrakts- och uppfordringsanordningarna vid Stålklockan liksom vid Storgruvan redogöres på annat ställe.

Vid Storgruvan inom Storgruvans nr 4 utmål blev gruvdriften ännu mera resultatlös. Någon egentlig underjordsbrytning igångsattes härstädes icke, utan jorden avrymdes och brytning i dagbrott igångsattes och pågick 1917—19. Ett schakt blev avsänkt till 29.5 m avvägning och en undersökningsort drevs på 25 m nivå, varjämte diamantborrningar anställdes. I allt uppfordrades endast 5,600 ton anrikningsgods av 26 % järnhalt och 100 ton primamalm med 47 % Fe. Resultaten tyda på att fyndigheten knappast är brytvärd, särskilt som sammanlagda malmprocenten ej var högre än 51.9.

Älgtorpsgruvorna övergåvos av Baggå bruk år 1907, men den västra upptogs åter av Ljusne—Woxna aktiebolag år 1915. Densamma var då bruten med pallbrytning till 42 m:s djup; i de gamla pallarna fortsattes nu strossningen och schaktet avsänktes i malm, så att en magasinsétage kunde börja tillredas med utfrakts-

orter på 59 m:s avvägning. Redan 1918 avstannade emellertid arbetena, sedan i allt något över 5,000 ton berg uppfordrats. Varpen både vid västra och östra gruvorna blevo i rätt stor utsträckning tillgodogjorda som anrikningsgods. Östra Älgtorpsgruvan är bruten med pallbrytning till 103 m:s djup och blev denna gång icke länsad, då man troligen hade för avsikt att bryta östra och västra gruvorna från ett gemensamt schakt, som skulle avsänkas i gråberget, sedan den västra gruvan fått samma djup som den östra och fyndigheten blivit närmare undersökt. Malmen är jämförelsevis fattig, i det att vid en malmprocent av något över 50 den endast hållit 47—48 % Fe, men fyndigheten torde vara ganska lätt att bryta, emedan den är smal och berget är fast.

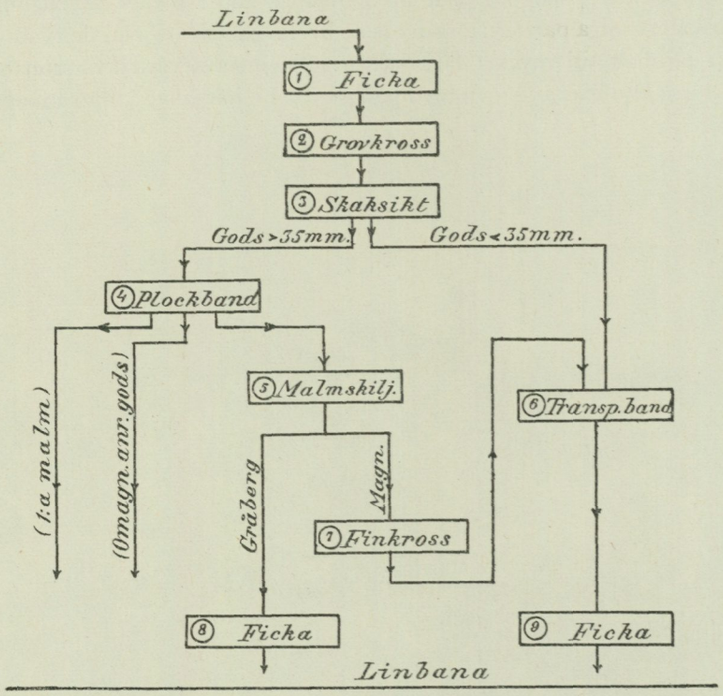



Fig. 105. Schema över Storgruvans sovringsverk. [*Flow sheet of the crushing and picking plant at Stor mine.*]

Storgruvans sovringsverk, varav fig. 104 visar det yttre utseendet (tornet till vänster är laven över Storgruveschaktet), är anordnat enligt schemat fig. 105, till vars sifferbeteckningar hänvisas i nedanstående beskrivning:

1. Krossficka, rymmande 75 ton.
2. Blakes tugg, 600×500×70 mm, dragen av en motor på 50 hkr.
3. Skaksikt med en area av 3.9×0.7 m, slagantal 160 pr min., slaglängd 45 mm och lutning 1 : 17. Den drages av en motor på 16 hkr.
4. Plockband av 800 mm:s bredd och 28 m:s plocklängd. Det har en hastighet av 14 m pr minut och drages av en motor på 5 hkr.
5. Magnetisk malmskiljare, utgörande samtidigt ändrulle för transportbandet.
6. Mulltransportband av 600 mm:s bredd, 41 m:s längd och en hastighet av 14 m pr min. Motor 5 hkr.
7. Blakes tugg, 600×400×25 mm, motor 30 hkr.
8. 2 st. fickor för gråberg, rymmande vardera 80 ton.
9. Fickor för anrikningsgods, rymmande 80 ton.

All avfrakt till Hultebo anrikningsverk sker på linbana, liksom även gråbergets transport till varpet.

Arbetspersonalen har på senare tiden, sedan varpmalm från Lerklockan blivit det tills vidare enda sovrade godset, utgjorts av 1 förman, 2 mottagare vid linbanan, 1 krossare samt en utlastare till linbanan med en pojke till hjälp, i allt sålunda 5 fullgoda arbetare och 1 pojke.

När verket matas med svagmalm från Lerklockevarpen, vilken ju redan förut är skrädd på 1:a malm, är malmskiljaren nr 5 strömlös, och anläggningen tjänstgör sålunda endast som krossverk. Dess kapacitet torde kunna uppskattas till 50 ton i timmen, förutsatt att alltför mycket plockning på bandet ej är behövlig, men numera, då endast en linbana kan ifrågakomma för tillförseln av gods till verket, är det den lägre transportförmågan hos denna, nämligen 30 ton i timmen, som är bestämmande. Sedan de gruvor, vilka verket enligt den första planen skulle betjäna, blivit övergivna, är det avsikten att detsamma skall vara kross- och sovringsanläggning för det anrikningsgods, som kommer från Persgruvan, Lerklockan och Bastnäs. Med de två förstnämnda gruvorna finnes redan linbaneförbindelse, men icke med den sistnämnda, och det torde ännu dröja någon tid innan behov därav inträder, enär ju förberedelserna för brytning i Bastnäsfälten ännu äro långt ifrån färdiga.

## Bastnäsfälten

Orsaken till att Stora Bastnäs- eller Vatthålsgruvan blev övergiven och fick vattenfyllas år 1904 var att densamma började bliva osäker och farlig för arbetarna. Det fordrades mycket dyrbara och omfattande förstärkningsarbeten för att få den i gott skick, och när bergmästaren påbjöd utförandet av sådana, föredrog man därför att lägga ned driften. Malmtillgångarna voro emellertid fortfarande goda. Schaktet var avsänkt till 117 m:s djup och sulan i pallrummet hade avvägningen 114 m. Genom den i historiken omnämnda kopparförsöksorten på 96 m:s avvägning konstaterades, att det skarn- och malmförande partiet har en bredd av 45—50 m, därav dock en stor del utgöres av ofyndigt skarn samt fattig och kisig malm. Även den i gruvan brutna primamalmen har varit fattig, med en järnhalt av c:a 45 % vid en malmprocent av 40 à 50.

När det blev beslutat att år 1917 påbörja brytning i Bastnäsfälten, var det av ovan angivna skäl otänkbart att länsa stora gruvan och därifrån igångsätta arbetena. Man valde därför den utvägen att i malmens liggande börja avsänkandet av ett lodrätt centralschakt för Bastnäsfälten, kallat Knuts schakt. På c:a 40 m:s djup påträffades en starkt vattenförande släppa, vilken omständighet medförde ett omkastande av planerna, i det att man tillgrep samma utväg som flera gånger tidigare, nämligen en stollbyggnad. Stollen, som i början av år 1922 fått genomslag med schaktet, träffar detta under vattenskölens nivå, varigenom länshållningen betydligt underlättas. Det är avsikten att uppfordringen skall ske ej till dagytan utan till stollen, och utfrakten sedan försiggå genom denna, som har dimensionerna 3×3 m, varigenom dels lavbyggnad blir onödig och dels utjämningsfickor mellan berghissarna och utfraktsanordningarna kunna utsprängas i berget.

Maskinhus och lave över schaktet äro t. v. blott provisoriska. Skrädhus och anrikningsverk voro ursprungligen planerade att byggas i samband med schaktet, men efter inköpet av Hultebo gruvor kommer skrädningen av Bastnäsmalmen att ske i Storgruveverket och anrikningen i Hultebo.

## Hultebo anrikningsverk

Terrängen i Klock- och Storgruvefälten är visserligen icke olämplig för anläggandet av ett anrikningsverk, men tillgången på vatten är ytterst obetydlig, varjämte tracén blir ofördelaktig för en järnväg upp till dessa höjder. Dylika synpunkter, vilka redan tidigt föranlett ett förslag att Uttersbergs bruk skulle uppföra ett anrikningsverk nära Nedre Högforsen, vunno beaktande, när Ljusne—Woxna aktiebolag planerade sina nyanläggningar, så att ett lämpligt område med sluttning ned emot den s. k. Dammsjön inköptes på Gokärra bys mark. Den sedermera byggda bibanan från Dagarns station på Statens järnvägar förlades med sin slutpunkt vid foten av denna sluttning. Man kunde sålunda för Hultebo anrikningsverk (fig. 106) välja en plats med lämpliga lutningsförhållanden, så att detsamma fick en enkel och överskådlig anordning.

Med tanke på blodstenen i Älgtorpsfältet insattes en våtanrikningsavdelning med 5 skakbord och motsvarande spetstrattar m. m. Som densamma endast i ringa grad blivit använd och väl knappast heller kommer i bruk innan blodstenarna i Bastnäs börjat brytas, har densamma i schemat fig. 107 endast blivit antydd. Ver-

ket består f. ö. av följande apparater och maskiner (numren hänföra sig till schemat), som i allt väsentligt överensstämma med dem i Bäckegruvan och i Källfallets nya avdelning.

1. Två st. fickor om vardera 175 tons rymd.

2. Tvenne Gröndals stora kulkvarnar utrustade med motorer om 80 hkr.

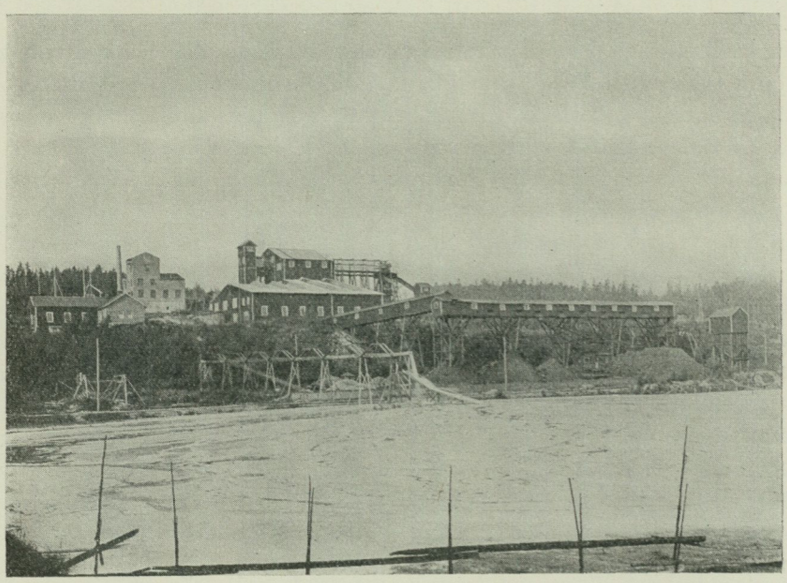
3 och 4. Fyra st. magnetiska separatorer, Gröndals typ V, trumlängd 865 mm, diam. 750 mm.

5. Tvenne avslammare av Gröndals konstruktion. Den erforderliga komprimerade luften av 3 à 4 atm. tryck framställes i en Atlaskompressor typ SK 2 med en kapacitet av 5.6 $m^3$ fri luft pr min. vid fullt varvantal.

6. Tvenne Gröndals rörkvarnar, utrustade med motorer om 40 hkr., fig. 108.

7 och 8. Fyra st. Gröndals magnetiska separatorer, lika föregående. Alla separatorer drivas av en gemensam motor om 11 hkr.

9. 6 st. skakskopar om vardera 4 tons rymd, vilka av en 11 hkr:s motor givas ett slagantal av 16 pr minut. De äro anordnade så att de kunna gripas av traversen 10 och lyftas och tömmas i en tratt.



*H. Carlborg foto.*

Fig. 106. Hultebo anrikningsverk, 1921. [*Ore dressing plant at Hultebo.*]

11. Horisontalt, inbyggt transportband om 600 mm:s bredd och 130 m:s längd, samt med en hastighet av 0.42 m/sek., vilket passerar under nämnda tratt och sålunda fraktar ut sligen ur verket. Det avlastar godset antingen direkt på upplag eller, enl. den ursprungliga planen, också på ett vinkelrätt mot detsamma och parallellt med kajen gående horisontalt transportband av stål, varifrån sligen kan skrapas ned på önskad plats å kajen.

12. Spiralpump av Guldsmedshyttans tillverkning med en tryckhöjd av 25 m och 125 mm:s stigrör.

13. 1 st. Gröndals magnetiska separator, lik föregående så när som att längden är endast 450 mm.

Godset kommer till verket på linbanan från Storgruvans sovringsverk och avlastas antingen direkt i kulkvarnsfickorna eller i ett s. k. bockortsupplag å marken. Från detta kan malmen sedan tappas i tippvagnar och genom ett hisstorn lyftas upp till kulkvarnsfickornas nivå. Den primamalm, som kommer på linbanan, lossas i en mindre ficka vid övre ändan av en dubbelspårig rutschbana, som tippar i en ficka på malmkajen, därifrån sedan järnvägsvagnarna kunna lastas. Detta sätt för utlastningen till järnväg har måst tillgripas på grund av den stora nivåskillnaden mellan linbanans slutstation och järnvägskajen.

Verkets behov av klarvatten fylles från sjön Flaxen, vars tidigare utlopp i Hedströmmen är upprensat, så att om behov förefinnes, åvattnet kan gå in i sjön. Vid denna, som ligger på över 1 km:s avstånd från anrikningsverket, är ett litet maskinhus uppfört, där pumpen, en Z-pump om 4,500 minutliters kapacitet och med 70 m:s tryckhöjd, är uppställd. Rörelsen erhålles från en 120 hkr:s motor, avsedd för 3,000 volts spänning.

Den exakta vattenåtgången i verket är ej känd men uppskattas för den magnetiska avdelningen till 1,400 minutliter, varav $^1/_5$ för kulkvarnarna och $^4/_5$ för separatorerna. När våtanrikningsavdelningen också hålles i gång, är vattenbehovet givetvis betydligt större. Det i tätt bebyggda trakter ofta svårlösta problemet om dispositionen av avfallet har här fått sin lösning på så sätt, att den lilla Dammsjön blivit inköpt och användes

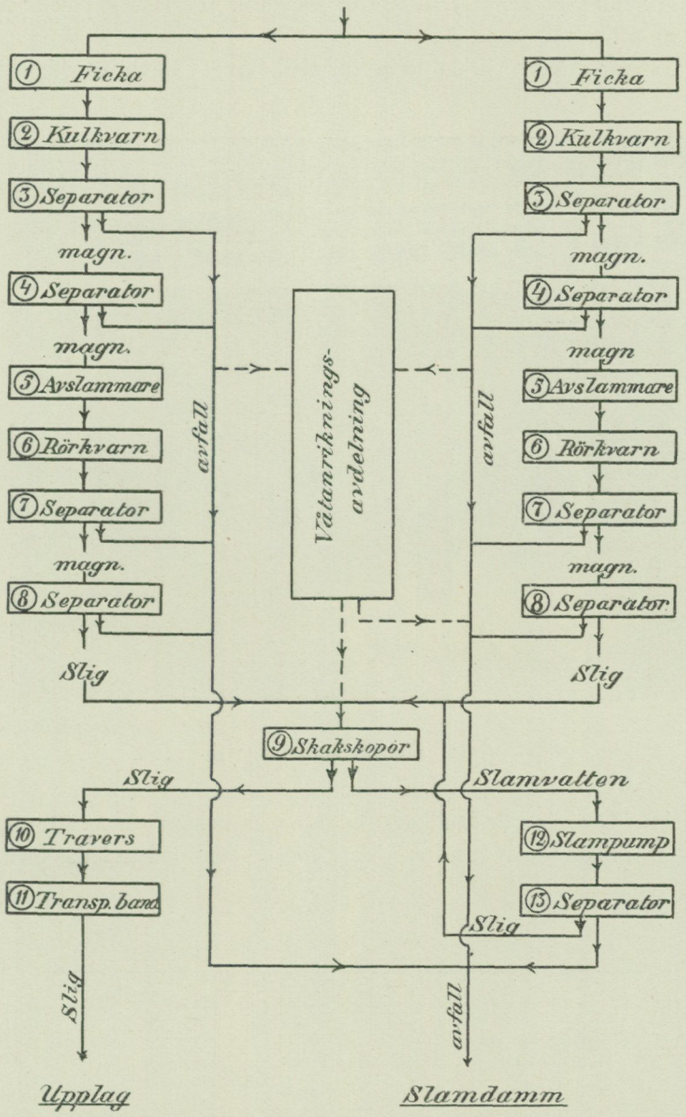



Fig. 107. Schema över Hultebo anrikningsverk. [*Flow sheet of the Hultebo ore dressing plant.*]

som slambassäng. Det därifrån kommande vattnet har visserligen blivit förorenat, men då bäcken är föga lång och har betydelse endast för vissa gårdar i Gokärra by, uppstå några större olägenheter icke därav.

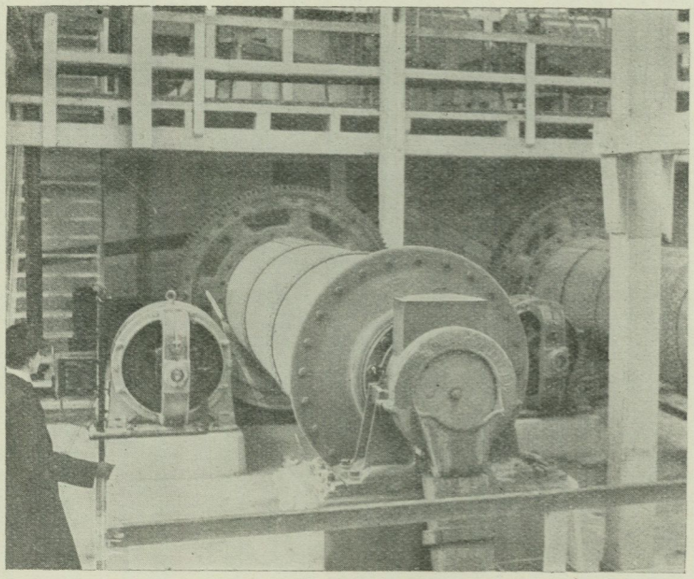
Det ovannämnda med kajen parallella transportbandet för sligens utfraktande ur verket till upplaget har icke fungerat bra och kommer icke mera att användas. Förhållandet är nämligen, att detsamma är beläget på stor höjd över marken och uppbäres av höga träkonstruktioner, som dels på grund av belastningen genom band, rullar m. m., dels genom inverkan av sligen i upplaget deformeras, så att den för stålbandet nödvändiga noggranna inriktningen av banan blir förstörd och bandet därför lätt kommer ur funktion.

Utlastningen av slig från kaj till järnvägsvagn sker med en elektriskt driven svängkran för 5.5 tons last av lika beskaffenhet som den vid Bäckegruvan. För vagnarnas rangering användes ett elektriskt drivet nockspel.

I närheten av verket finnas smedja, en mindre reparationsverkstad, badhus och transformatorhus, varjämte förrådslokaler äro inredda under kulkvarnarna i verksbyggnaden.

Personalen i anrikningsverket är följande: 1 förman, 1 minderårig separatorskötare, 2 skakskopskötare och 1 sliglastare, tillsammans 4 fullgoda och 1 minderårig arbetare. Verkets kapacitet torde kunna uppskattas till 100,000 ton rågods pr år.

I avsikt att undersöka avslammarnas inverkan hava följande siktprov blivit utförda vid ett tillfälle, då rågodset



*R. Höök foto.*

Fig. 108. Rörkvarn i Hultebo anrikningsverk. [*Tube mill.*]

utgjordes av Lerklockemalm. Gröndals avslammare fungera som bekant på så sätt, att genom roterande skovlar avskiljes under samtidigt inblåsande av luft det finaste godset, som då kan ledas förbi rörkvarnen och direkt på separatorerna.

| Rörkvarnsmalning utan avslamning | | |
|---|---|---|
| Kornstorlek | ingående gods | utgående gods |
| mm | % | % |
| > 0.6 | 5.5 | — |
| > 0.4 | 4.7 | — |
| > 0.3 | 2.7 | 1.0 |
| > 0.2 | 11.4 | 4.0 |
| > 0.15 | 5.5 | 2.9 |
| > 0.1 | 16.3 | 1.0 |
| < 0.1 | 51.4 | 89.7 |
| förlust | 2.5 | 1.4 |
| Summa | 100.0 | 100.0 |

Rörkvarnsmalning av slammat gods

| Kornstorlek | Siktanalys I | | | Siktanalys II | | | Siktanalys III | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ing. gods till avsl. | Ing. gods till rörkvarn från avsl. | Överlopps-gods från avsl. | Ing. gods till avsl. | Överlopps-gods från avsl. | Avg. gods från rörkvarn | Ing. gods till avsl. | Avg. gods från rörkvarn |
| mm | % | % | % | % | % | % | % | % |
| > 0.6 | 4.1 | 7.8 | 0.2 | 4.5 | — | — | 3.4 | 0.2 |
| > 0.4 | 3.2 | 5.2 | 0.6 | 3.8 | 0.4 | 0.6 | 2.4 | 0.2 |
| > 0.3 | 3.5 | 5.5 | 1.0 | 3.1 | 0.7 | 0.8 | 2.6 | 0.3 |
| > 0.2 | 11.2 | 12.5 | 4,3 | 9.4 | 3.2 | 2.7 | 9.1 | 2.5 |
| > 0.15 | 5.8 | 6.2 | 4.4 | 5.0 | 2.0 | 3.8 | 4.8 | 2.8 |
| > 0.1 | 15.3 | 15,9 | 11.6 | 14.8 | 12.4 | 14.2 | 15.2 | 13.7 |
| < 0.1 | 55.9 | 45.9 | 76.8 | 58.7 | 80.4 | 77.0 | 62.2 | 79.8 |
| förlust | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 0.7 | 0.9 | 0.9 | 0.3 | 0.5 |
| Summa | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

*Ett siktprov å Lerklockeslig visar följande resultat:*

| Kornstorlek mm | Viktsprocent |
|---|---|
| större än 0.4 | 0.2 |
| » » 0.3 | 0.3 |
| » » 0.2 | 2.2 |
| » » 0.15 | 2.6 |
| » » 0.10 | 15.4 |
| mindre » 0.10 | 78.1 |
| förlust | 1.2 |
| | 100.0 |

## Stripagruvan

Efter byte med Uttersbergs bruk i början av 1900-talet är Riddarhytte aktiebolag ägare ej endast till Lilla (fordom Stripmossgruvan) och Stora Stripa, inom Östra och Västra Stripagruvornas numera sammanslagna utmål, utan även till Korpgruvan, vars utmål är lagt på den nordöstra spetsen av samma malm, på vilken stora gruvan blivit bruten. Korpgruvan har blott ringa längd i fält, beroende på att i den ena riktningen malmen snart utkilar, medan däremot i den andra utmålsgränsen genast möter, men hade redan år 1886 ett djup av 112 m. Den synes sedermera ej hava blivit kartlagd under brytningsperioden 1900—02, så att nuvarande djupet kan ej uppgivas, men dessa tre år bröts 12,607 ton berg och 9,783 ton malm, d. v. s. över fjärdedelen av all i gruvan erhållen malm, varav framgår att bottenavvägningen nu troligen är avsevärt större. Om Korpgruvan är bruten nästan i form av ett schakt, utgöres däremot den närmast belägna delen av Stora Stripagruvan av

ett långsträckt dagbrott av 22 m:s djup, där endast på ett ställe ett schakt blivit sänkt till 32 m:s avvägning. På den sydvästliga delen av strecket är gruvan dock avsänkt till 81 m:s avvägning genom pallbrytning i öppna rum (fig. 58).

För att, när fältet år 1915 åter belades med arbete, kunna anordna magasinsbrytning, sprängdes 1917—18 inom Korpgruveutmålet genom stigort från 53 m:s avvägning ett schakt, kallat Carl Johan Carlssons schakt, i gråberget på 15 m:s avstånd från malmen. Denna åtgärd att anordna ett uppfordringsschakt i gråberget var så mycket nödvändigare, som Stora Stripagruvan snart visade sig vara osäker genom att en bergmassa i liggväggen om 8,000 m³ hotade att rasa, och även Korpgruvan var mindre lämplig som uppfordringsschakt. På 53 m:s avvägning har från Korpgruvan drivits en fältort i malmen, varjämte utstrossningen av magasinsrummen därovanför har påbörjats för tillvaratagande av vissa mellan Stripa- och Korpgruvorna kvarlämnade malmpartier. Dessa hava åtminstone delvis den avsevärda bredden av 10 m. Magasinsbrytningen anordnas i tillämpliga delar på samma sätt som i de tidigare beskrivna gruvorna.

Vattentilloppet beräknas till högst 135, lägst 35 och i medeltal 50 minutliter. Länshållningen ombesörjes av en elektriskt driven centrifugalpump av 400 minutliters kapacitet med 50 mm:s stigledning upp i dagen.

Schaktet har dimensionerna 4.5×3.5 m och är inbyggt för två hissar, stegväg och ledningar, men ännu så länge har all uppfordring skett i fritt hängande tunna genom Korpgruveschaktet. Utrustningen i dagen, bestående av ett skrädhus, lavbyggnad över Korpgruvan, smedja, gruvstuga, maskin- och transformatorhus samt linbanestation, är endast provisorisk, och liksom gruvarbetet 1920 t. v. inställdes, torde väl även slutförandet av anläggningarna ovan jord ännu få anstå, tills brytning av en malm av ifrågavarande kvalitet åter blir lönande. Vid gruvans upptagande byggdes på platsen en barack för ungkarlar, som emellertid nu blivit omändrad till familjebostad. Avfrakten sker på linbana till Bäckegruvan, där även den erhållna anrikningsmalmen skall anrikas.

*Korpgruvemalmen blev på sin tid anrikad vid Uttersberg med resultat, som framgår av nedanstående tabell:*

| | Anr. malm | Erhållen slig | Järnhalt i | | Fosforhalt i slig |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | slig | avfall | |
| | ton | ton | % | % | % |
| 1906 | 2.331 | 1.693 | 67.01 | 11.89 | 0.003 |
| 1907 | 1.778 | 1,353 | 68.70 | 11.13 | 0.006 |
| 1908 | 910 | 756 | — | 10.64 | — |
| Summa | 5.019 | 3.802 | — | 11.22 | — |

Av dessa uppgifter kan den anrikade malmens halt beräknas till minst 50 % Fe, vadan det tydligen är den vid brytningen erhållna s. k. primamalmen som utgjort rågods.

I gruvan bröts något malm i början av år 1921, men pumpningen inställdes sedermera, och den lämnades således att vattenfyllas.

## Borrning och sprängning

Maskinborrning med tryckluft är fullt genomförd i samtliga Riddarhytte gruvor. Luften komprimeras till 7 atm. övertryck vid kompressorerna, vadan arbetstrycket vid samtliga borrmaskiner torde ligga över 6 kg.

*Luften erhålles från 7 kompressorsanläggningar, vilkas utrustning framgår av nedanstående tabell:*

| Kompressorsanläggning | Kompressor | | | Motor | | | Luftklocka, vol. i m³ | Tryckluftledningar, diam. i tum | | | | | Borrvattenledn., diam. i tum | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Typ | Kapacitet m³ fri luft/min. | Kraftbehov i hkr | Typ | Effekt i hkr | Varvtal pr min. | | Sugledning | Kompressor — luftklocka | Luftklocka — schaktledning | Huvudledningar i gruvan | Maskinledning | I schaktet | Huvudledningar | Maskinledningar |
| Källfallet | Ingersoll | 18.0 | 125 | ASEA RBB 50 | 110 | 415 | 1.7 | — | 4 | 4 | 2 | ¾ | — | — | — |
| | Atlas LK 4 | 10.4 | 72 | AEG D 750/75 | 75 | 750 | — | 6 | 4 | — | — | ½ | — | — | — |
| Bäckegruvan | » EK 7 | 25.0 | 160 | ASEA M 20 | 150 | 480 | 3.0 | 7 | 5 | 4 | 2 | 2-1 | 1½ | 1½ | 1½ |
| Lerklockan | » LK 3 | 7.7 | 53 | Eck | 45 | 720 | 4.0 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1-¾ | — | — | — |
| Persgruvan | » » 6 | 18.0 | 124 | Luth R 261 | 100 | 780 | 4.0 | 6 | 4 | 4 | 4 | 2-1 | 2 | 2 | 1-¾ |
| | — | — | — | » » » | — | — | 6.7 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Storgruvan | Atlas EK 7 | 25.0 | 160 | Fören. AKVS | 165 | 720 | 1.0 [1] | 7 | 5 | 4 | 3 | 2-1 | 3 | 2 | 1-¾ |
| | — | — | — | » » | — | — | 1.0 [2] | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Stålklockan | Gemensam med Storgruvan | | | | — | — | 1.0 [3] | — | — | 4 | 3 | 2-1 | 3 | 2 | 1-¾ |
| Älgtorpsgruvan | » | | » | » | — | — | — | — | — | 2 | 2 | — | 1½ | 1½ | 1 |
| Pellegruvan | » | | » | Bäckegruvan | — | — | 0.75 | — | 4 [4] | — | — | — | — | — | — |
| Bastnäs | Atlas LK 3 | 7.7 | 53 | ASEA M 13 | 50 | 720 | 3.0 | 4 | 4 | 2¼ | 1 | 1 | — | — | — |
| Stripa | » » 3 | 7.7 | 53 | » » 12 | 40 | 720 | 3.0 | 5 | 4 | 2 | — | — | — | — | — |

*Numera användas uteslutande borrmaskiner av inhemsk tillverkning från Atlas' verkstäder i Stockholm, nämligen följande antal och typer:*

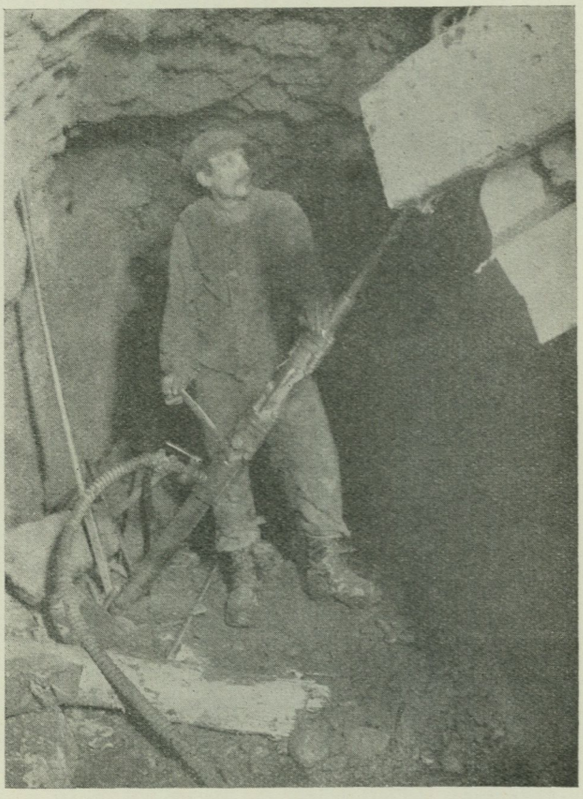
| Gruva | Antal borrmaskiner | | |
|---|---|---|---|
| | Cyklop 50 A, MA och M | CH 50 | CH 5 |
| Källfallet | 18 | 3 | 4 |
| Bäckegruvan | 9 | 3 | 1 |
| Lerklockan | 7 | — | 1 |
| Persgruvan | 8 | 2 | 2 |
| Pellegruvan | 4 | 1 | 1 |
| Bastnäs | 3 | — | — |
| Stripa | 4 | 1 | 1 |

Cyclop 50 MA begagnas vid takstrossning, ortdrivning och skutskjutning i tappgluggar. Dessa maskiner äro som bekant försedda med s. k. teleskopmatning och monteras i regel på spännpelare. Handmaskinen

[1] Nere i gruvan.
[2] Vid Stålklockans lave.
[3] 40 m från Storgruvans lave.
[4] Från Bäckegruvan, först 4″, sedan två 2″ ledningar.

CH 50 användes för schaktsänkning och underhandspallning medan den lilla CH 5 finner användning för skutskjutning i strossar och pallar.

Samtliga maskiner, med undantag av Cyclop 50 A, äro avsedda för sexkantigt, ihåligt 1″ borrstål, som passar i maskinens nippel utan annan bearbetning än en justering och upptagning av hål för vattenspolningen. För nämnda typ användes däremot runt, 1 tums, ihåligt borrstål, som utformas med nacke av särskild form, s. k. Atlasnacke. Då maskinerna arbeta endast i torrhål, d. v. s. sådana med brant riktning uppåt,



*C. A. Landegren foto.*

Fig. 109. Skutborrning i tappgluggar. [*Machine drilling in ore chute.*]

där borrkaxet rinner bort av sig självt, användes korsformigt massivt stål. Borrskären göras i sexskärig s. k. kronform med trenne varandra under 60° vinkel korsande eggar med c:a 90° skärvinkel, förutom vid torrhål, där den fyrskäriga korsformen användes.

Till CH 5 användes en skärdiam. av 30 mm och för CH 50 minskas densamma på ett sätt, som motsvarar omstående tabell med hänsyn tagen till att hålen sällan äro så djupa, som där angives. Borren vässas medelst luftdrivna borrvässningsmaskiner. En borrsmed jämte hantlangare vässer 140 st. skär pr skift eller iordningställer 25 st. borrnackar. Alla stativmaskiner hava med ovan angivet undantag vattenspolning genom borren och handborrmaskinerna luftblåsning för borrkaxets avlägsnande.

Vid drivning av orter förfares i allmänhet så, att i mitten på ortgaveln utskjutes först en s. k. kil medelst 4 st. 1—1.5 m djupa borrhål, som konvergera något. Runt omkring den så erhållna fördjupningen borras sedan ett antal lämpligt placerade, 2 m djupa borrhål, som skjutas i en salva. Antalet hål blir för en 2.5 × 2.5 m ort 20—25 st. Förfarandet är liknande för alla orter av upp till 2.5 m höjd, oberoende av bredden. Önskar man större orthöjd, drives först en 2.5 m hög ort, varefter taket efteråt uppstrossas medelst i det närmaste vågräta hål. Omkring 4 st. 3.5—4 m djupa sådana äro tillräckliga för att öka en 2.5 × 3 m stor ort till 3 × 3.

Vid drivning av stigort avdelas densamma vanligen genom timring parallellt med de kortare väggarna i en bergtrumma och en stegväg, vilken senare man till undvikande av alltför mycket byggnadsarbete söker göra så trång som möjligt.

De sprängämnen, som numera användas i Riddarhyttegruvorna, äro special-nobelit och extradynamit från Bofors och Persbergs sprängämnesfabriker. Det senare är det mest brisanta och föredrages till ort-

*Borrskärens dimensioner avpassas på följande sätt vid Cyclop 50 MA och M samt CH 50:*

| Navarlängd | Skärdiameter |
|---|---|
| m | mm |
| < 1.0 | 45 |
| 1.4 | 42 |
| 2.0 | 38 |
| > 2.6 | 34 |

drivningarna. Sprängämnesförbrukningen var 1921 nära 30,000 kg. Tändhattarna äro av 5 mm diam. samt av storlekarna no 4 eller helst no 6 med laddning av knallkvicksilver. Tändrören äro vanlig tjärad krutstubin från Gyttorps tändrörsfabrik.

Det ordinära borrningsresultatet med stativborrmaskiner i takstrossarna i magasinsrummen på ett 8-timmarsskift, således på bruttoarbetstid, är 14 m i malm och 13 m i gråberg. Den år 1921 i verkligheten uppnådda medeleffekten var något större, nämligen i malm i Källfallsgruvan 15.89 och i Bäckegruvan 14.88 m.

Effekten vid ortdrivningarna ställer sig på följande sätt. Vid en horisontalort av storleken 2.5 × 2.5 m i malm borras »normalt» av 1 man på skiftet 11 borrmeter och drives 0.6 sträckmeter ort, i gråberg borras blott 10 m, men indrivningen blir lika stor. I en större ort av dimensionen 3 × 3 m äro motsvarande siffror 12 borrmeter och 0.3 sträckmeter i gråberg. År 1921 borrades i medeltal pr skift i malmort i Källfallet 15.14 m och i Bäckegruvan 12.88 m samt i gråbergsort resp. 14.83 och 11.52 m, vadan sålunda normalsiffrorna något överskredos. En stigort av storleken 2 × 2 m uppdrives normalt i malm 0.25 och i gråberg 0.23 sträckmeter pr skift, exklusive inbyggnad av bergtrumma och stegväg. Inbyggnaden av en dylik stigort beräknas kunna göras med en hastighet av 1.8 sträckmeter pr man och skift. Vid drivning av tappgluggar från magasinsorterna till magasinsrummen kan räknas med ett resultat av 0.35 m pr skift i malm och 0.30 m i gråberg.

Ovanstående siffror kunna, naturligtvis med undantag för dem som härröra från 1921 och äro verkliga årsmedeltal, kallas normaleffekter och hava legat till grund för uppgörandet av den senaste ackordsprislistan för arbetarna under Riddarhytte aktiebolag. Borrningen betalas i horisontalorter med vanligt ackordspris för borrat djup jämte ett tillägg för framdrivna sträckmeter ort, varvid laddning och skjutning verkställes av skiftbasarna. I stigorter däremot skjuta arbetarna själva och avlönas med visst pris pr sträckmeter, varvid arbetaren även skall betala för använda sprängämnen.

År 1921 borrades i Källfallet pr ortmeter i gråberg 33.94 m hål och i malm 22.53 m, medan dynamitåtgången i genomsnitt var 17.32 kg pr ortmeter. I Bäckegruvan voro motsvarande siffror 27.27 m, 24.57 m och 15.78 kg.

Vid Persgruvan tillämpades, när densamma låg under Uttersbergs bruks förvaltning, båda de ovannämnda ackordsystemen även för horisontalorter. Vid de med det senare betalningssättet åren 1918 och 1919 drivna horisontalorterna, samtliga i malm med en total längd av 679.5 meter och en storlek av c:a 2 × 2 m, var drivningen pr skift 0.60 sträckmeter, dynamitåtgång 5.56 kg, arbetskostnaden 17.75 kr., sprängämneskostnaden 24.97 kr. och sammanlagda kostnaden sålunda 42.72 kr., allt räknat pr sträckmeter. Förtjänsten pr arbetstimme var 1.34 kr. frånsett dyrtidstillägget, som 1918 var c:a 18 % och 1919 c:a 28 % i genomsnitt på tim- och ackordslönen. För samma gruva visar ett sammandrag av alla stigortdrivningar åren 1917—1919

d. v. s. i allt 145.8 meter, delvis i gråberg men huvudsakligen i malm, en uppdrivning pr skift av 0.327 m, en åtgång av 6.10 kg dynamit pr sträckmeter och en kostnad, hänförd till samma enhet, av 29.77 kr. för arbete och 24.36 för sprängämne, således tillsammans 54.13 kr. Härtill kommer kostnaden för inbyggnaden. Förtjänsten pr timme uppgick till 1.15 kronor, exklusive dyrtidstillägg, som ej någonstädes är inräknat i ovanstående kostnadssiffror.

*I stollen i Nya Bastnäsfältet ställde sig förhållandena år 1921 på följande sätt:*

| | Borrtid | Borrmeter | Indrivning | Sprängämnen |
|---|---|---|---|---|
| | tim. | | m | kg |
| Under året ..... | 1,641 | 3,307.7 | 99.1 | 1,518 |
| Pr man och skift .. | 8 | 16.13 | 0.483 | — |
| » sträckmeter.... | — | 33.38 | 1 | 15.32 |

Stollens dimensioner äro 3 × 3 m utom på ett ställe, där den är utvidgad genom väggstrossning. Denna strossning ingår i ovanstående siffror.

## Utfrakt och uppfordring

Utfrakten av det brutna berget från arbetsrummen till schakten sker givetvis överallt på rälsbanor, vilka hava en spårvidd av 550 mm på alla ställen utom i Persgruvan, där den är 700 mm. Rälsen är av vanlig sektion med en grovlek av 15 kg. Tidigare har en lättare räls använts men anskaffas nu icke mera. Den skarvas med bult och vanliga dubbla skarvjärn samt fastspikas i träsliprar av 3 à 4 tums tjocklek. Banornas stigning från schakten är 1: 200, så avpassad att en lastad vagn, åtminstone om lagren hava föga friktion, går av egen tyngd mot schaktet. Från magasin och skivbrytningsområden tappas berget i utfraktsvagnarna från slasar av en typ, som redan blivit beskriven vid Källfallsgruvan. Från orter m. fl. ställen sker all lastning för hand.

I skivorterna i Persgruvan begagnas enkla s. k. skivvagnar eller framtippare av 0.6 m lastningshöjd och 1.1 tons kapacitet för bergets fraktande till störtschakten. I utfraktsorterna till schaktet användas i de gruvor, där uppfordringen sker med hissar, vagnar på 4 hjul och på de få ställen, där uppfordring med fritt hängande tunna förekommer, såsom i Stripa-, Älgtorps-, Bastnäs- och Pellegruvorna, ställes tunnan på en fyrhjulig tralla för transport till lastplatserna. Överallt utom i Persgruvan användas de vanliga tunnvagnarna av elliptisk sektion, fig. 110. De äro försedda med kullager, hava en lastningshöjd av 0.8 m, lasta 0.5 $m^3$, d. v. s. med råge upp till 1,900 kg malm samt väga 330 kg. I Persgruvan hava vagnarna rektangulär sektion, deras lasthöjd är 1.1 m och lastförmåga 1.5—2 ton malmhaltigt berg. De äro försedda med rullager. En för Sverige originell anordning finnes vid de numera nedlagda Stålklocke- och Storgruvorna. För alla omkringliggande schakt koncentrerades skrädningen till Storgruvans sovringsverk, dit frakten skedde på linbanor, och för att undvika omlastning inrättade man nu så, att linbaneburkarna kunde fyllas direkt i gruvan. De voro nämligen upphängda på tappar och kunde på laven fastgöras på en rälstralla av lämplig konstruktion och lösgöras från linbanelöparen, så att burken och trallan tillsammans bildade en gruvvagn med en lastförmåga av 500 kg gråberg eller 800 kg malm och en lastningshöjd av 1.2 m.

Där uppfordring i fritt hängande tunnor förekommer, rymma dessa likaledes 500 kg gråberg eller 800 kg malm, äro av cirkulär sektion, smalare nedtill och tillverkade av stålplåt. Stående på tralla få de en lastningshöjd av 1.2 m.

Den normaleffekt, som ligger till grund för ackordsprislistan, är vid lastning från sula 23 ton och vid tappning från magasin 40 ton pr skift och man, när utfraktsvägen från lastningsstället till schaktet ej överstiger 40 m. Vid tappning av sammanlagt 52,500 ton berg i Källfallet år 1920 var medeleffekten för tiden januari—maj, således före detta års långvariga strejk, 35.45 men efter densamma under månaderna september—de-

cember 42.49 ton, vilket i medeltal för året gör 40.02 ton pr skift. År 1921 har i samma gruva medeleffekten vid tappningen varit 37.720 ton och vid lastning från sula 22.112 ton pr skift. Medelväglängden är betydligt större än 40 m. I tappningseffekten ingår även skjutningen i tappgluggarna.

Både i Källfallet och i orterna kring Oscar Falkmans schakt vid Bäckegruvan kommer med det snaraste att införas mekanisk utfrakt, s. k. högtryckslokomotiv av tysk tillverkning, drivna av pressluft av 175 atm. tryck.

Vägningen av berget försiggår i Källfallet och Bäckegruvan under jord men däremot på de övriga ställena i laven. I Källfallet är på 100 m nivå insatt en självregistrerande vagnvåg av tysk konstruktion, där det således icke erfordras någon särskild vägare, såsom på övriga vägningsplatser.

Överallt där brytningen kommit upp i någon mera avsevärd kvantitet, användas gejdade hissar för upp-



*C. A. Landegren foto.*

Fig. 110. Tappning ur magasin. [*Ore loading from shrinkage stopes.*]

fordringen genom schakten. Sådana finnas, såsom redan av det föregående framgått, anordnade i Källfalls-, Bäcke-, Lerklocke-, Pers-, Stålklocke- och Storgruvorna.

Omstående tabell lämnar en sammanställning av data för de olika spelen. Med undantag av Storgruvans och Stålklockans s. k. Koepespel äro de av den i landet vanliga typen med motorn antingen direkt eller medelst remtransmission verkande på en kuggtrilla, som överför kraften till en kuggkrans på karet, fig. 91. På Bäckegruvans och Persgruvans spel finnes ett automatiskt verkande överspelningsskydd jämte en anordning, varigenom säkerhetsbromsen utlöses, då motorströmmen brytes. Koepespelen äro uppställda i toppen av vederbörande lavar, en anordning som icke förekommer på något annat ställe i Sverige. Uppfordringen vid dessa är enkel och hissens tyngd kompenseras av en motvikt.[1])

Hissarna i Källfallsgruvan, Bäckegruvan och Lerklockan äro av sinsemellan lika konstruktion med en golvarea av 1 × 1.25 m och en höjd av 2 m. I Persgruvan är de något större eller 1.2 × 1.2 × 2.0 m, medan åter Koepespelens hissar vid Storgruvan och Stålklockan äro 2.8 m höga och ha golvarean 1.6 × 1.2 m. Samtliga löpa mellan trägejder. Till skydd mot nedfallande vid brott på spellinan användes den vanliga konstruktionen av säkerhetsapparat med fjädrar och 2 par excentrar för varje gejd. På en del hissar äro dessutom insatta s. k. Kings linlås, varigenom linan lösgöres från hissen när överspelning äger rum.

[1]) Jernkontorets annaler, 1917, s. 376.

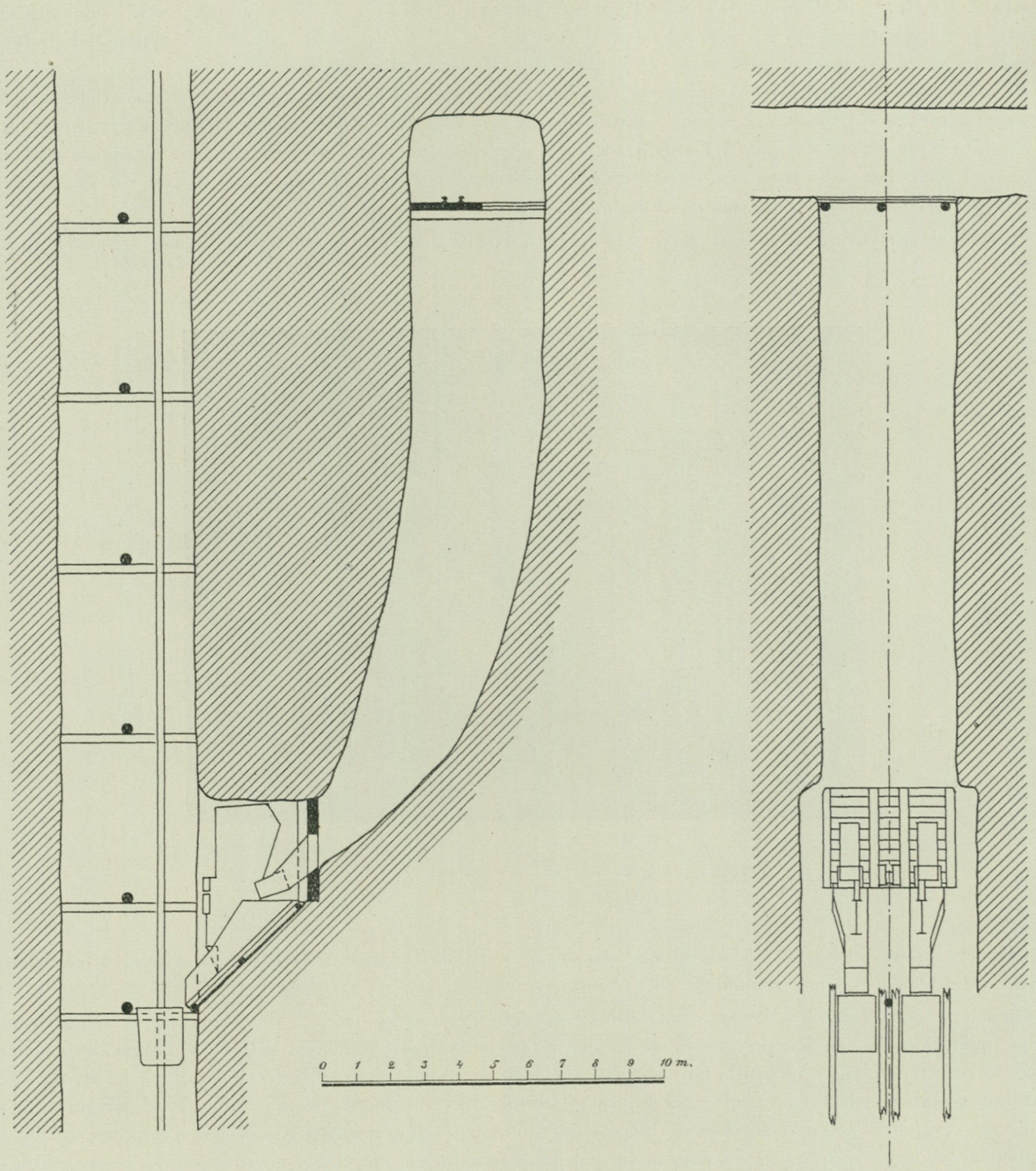



Fig. 111. Bergficka under jord. [*Underground ore chute and device for skip loading.*]

Vid både Källfallet och Bäckegruvan kommer inom kort berguppfrakten att helt skiljas från material- och personbefordringen och försiggå med hjälp av självtömmande gejdade hundar, s. k. skip, rymmande 2 kubikmeter. I gruvan anordnas då en bergficka, fig. 111, ur vilken desamma fyllas, varigenom utfrakten och uppfordringen bliva mera oberoende av varandra och uppfordringsanordningarna kunna utnyttjas till sin fulla kapacitet.

| Schakt | Uppfordr.-höjd i m | Nyttig last i kg | Spelhastighet i m pr sek. | Linkorsgyp (linkarets delning) | Enkel eller dubbel uppfordring | Linkarets minsta diam. i mm | Linkarets största diam. i mm | Linkarets bredd i mm | Broms M = Manöverbroms S = Säkerhetsbroms | Transmission | Motoreffekt i hkr | Motorns varvtal pr min | Lindiameter i mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Källfallet, Alarik Larsons schakt | 140 | 1.800 | 2.0 | Konisk (mitt) | dubbel | 2.300 | 2.600 | 2.100 | 2 back-bromsar | rem | — | — | 27 |
| Bäckegruvan, Oscar Falkmans schakt | — | 1.800 | 3.0 | Cylindr. (mitt) | » | 3.000 | | 2.000 | 2 back-bromsar | direkt | 80 | 580 | 32 |
| Lerklockan, Johan Oscars schakt | — | 1.800 | 1.5 | Konisk (mitt) | » | 2.000 | 2.300 | 2.000 | S-band, M-back. | rem | 50 | 720 | 21 |
| Persgruvan, Sundholms schakt | 150 | 2.000 | 2.5 | Cylindr. (mitt) | » | 2.000 | | 1.500 | 2 back-bromsar | direkt | 56 | 580 | 27 |
| Storgruvan | 110 | 2.000 | 3.0 | Koepeskiva | | 2.400 | | — | 2 back-bromsar | » | 56 | 725 | 27 |
| Stålklockan | 110 | Lika med föregående | | | | | | | | | | | |
| Älgtorpsgruvan | 45 | 800 | 0.6 | Konisk | enkel | 1.800 | 1.900 | 700 | 1 back-broms | rem | — | — | 18 |
| Pellegruvan | 60 | 1.600 | 0.6 | » | » | 1.200 | 1.600 | 900 | 1 back-broms | » | — | — | 21 |
| Bastnäs, Knutschaktet | 42 | 1.000 | 0.6 | » | » | 1.200 | 1.600 | 900 | 1 back-broms | » | 20 | 480 | 21 |
| Stripa, Carl Johan Carlssons schakt | 140 | 1.800 | 2.5 | » (mitt) | dubbel | 2.150 | 2.415 | 1.500 | S-band, M-back. | » | 30 | 575 | 27 |

## Energibehovet och dess fyllande

Riddarhytte aktiebolag äger f. n. följande elektriska vattenkraftanläggningar, nämligen Kopparverket, Uggelforsen, Skinnskatteberg och Gisslarbo, vilka alla generera 50-periodig trefas växelström och samarbeta på ett gemensamt ledningsnät, samt dessutom Östanfors kraftstation vid Uttersberg, som ännu ej blivit inkopplad på nätet. De två förstnämnda äro belägna i det lilla tillflöde till Hedströmmen, som kommer från Övre Skärsjön, rinner igenom den nedre sjön av samma namn och har sitt utlopp i Nedre Vättern vid Skärviken. Skinnskattebergs och Östanfors kraftstationer äro byggda vid fall i själva Hedströmmen nedanför resp. Övre och Nedre Vättern, medan däremot Gisslarbostationen utnyttjar de sista fallen i Gisslarboån, ett tillflöde som kommer från Svansjöarna i Heds och Gunnilbo socknar. I omstående tabell äro sammanförda en del data rörande dessa anläggningar.

Kopparverket och Uggelforsen arbeta uteslutande på Riddarhytte bruks ledningsnät. Från Skinnskattebergs- och Gisslarbostationerna levereras däremot energi till de närliggande samhällena, till en kvantitet som kan uppskattas till resp. 70 och 20 kw, vartill vid den förstnämnda kommer, att högspänningstransformatorerna endast hava en kapacitet av 720 kw, vilken siffra sålunda antyder den största effekt nätet därifrån kan tillföras.

Huvudfördelningsstation för kraftnätet är transformatorstationen vid Kopparverket, platsen för brukets äldsta kraftverk. Dit inledes energien från Gisslarbo med en 25 km lång ledning och en spänning av 25,000 volt, från Skinnskatteberg med en c:a 10 km lång linje med 10,000 volt sam från Kopparverket och Uggelforsen med 4,000 volt och distribueras sedan under 10,000 volts spänning medelst särskilda ledningar till

| Kraftstation | Byggnadsår | Fallhöjd vid turbinerna | Tillgodogjord vatten-mängd | Installerat maskineri | | Största belastning vid generatorerna |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Vatten-turbiner | Generatorer | |
| | | m | $sm^3$ | hkr | kva | kw |
| Kopparverket | 1906<br>1911—12 | 39 | 0.6 | 250 | 200 | 150 |
| Uggelforsen | 1911—12 | 14 | 0.7 | 100 | 100 | 75 |
| Skinnskatteberg | 1907—08<br>1911 | 19 | 5.2 | 995 | 870 | 710 |
| Östanfors | 1905—06 | 6.7—8.2 | 4.7 | 240 | 220 | 135 |
| Gisslarbo | 1913—14 | 35 | 4.3 | 1,500 | 1,500 | 1,030 |

Lienshytteanläggningarna, Källfallet och sågen, Bäckegruvan jämte Persgruvan och Lerklockan samt slutligen Stripagruvan. Lantbruksanläggningarna vid Fors gård hava sin särskilda ledning med 4,000 volts spänning direkt från Uggelforsen.

Så långt tillbaka som underrättelser finnas bevarade, har Hedströmmen, och givetvis också dess tillflöden, alltid utmärkt sig genom ojämn vattenföring, som till stor del beror på förhållandena vid källsjöarna, utan att

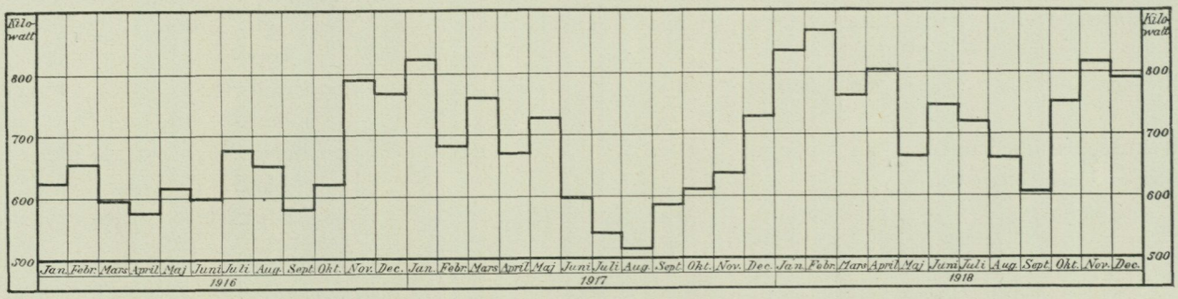



Fig. 112. Månatlig kraftförbrukning vid Riddarhytte aktiebolags anläggningar 1916—1918. [*Diagram showing the power consumption at Riddarhyttan.*]

det hittills trots försök varit möjligt att förena de olika vattenrättsägarna till ett gemensamt företagande av en reglering. För att säkerställa sitt kraftbehov under perioder av torka har därföre Riddarhytte bruk anlagt en ångkraftstation vid Lienshyttan, avsedd som reserv vid lågvatten. Densamma skall eldas med masugnsgas, träkolsstybb och avfall från sågen, men har på grund av flera omständigheter ej ännu tagits i bruk. Den är utrustad med en de Lavals ångturbin och en elektrisk generator på 295 kw, varjämte plats är beredd för ytterligare ett likadant maskinaggregat.

Av diagrammet fig. 112 framgår storleken av den effekt, som åren 1916—18 blivit levererad till anläggningarna vid Riddarhyttan inklusive hyttan, sågen, bostadsbelysning m. m., men exklusive Persgruvan och Hulteboanläggningarna, vilka ju då icke tillhörde samma förvaltning. Vid lågvatten kan från vattenkraftstationerna påräknas endast 620 kw, medan hela den installerade och för Riddarhytteanläggningarna tillgängliga effekten kan anslås till 1,970 kw, ett belopp som dock endast under kortare perioder och särskilt gynnsamma förhållanden kan uppnås. Behovet av energi har för den tid diagrammet omfattar ofta varit större än tillgången, så att vissa mera energikrävande maskinaggregat måst avkopplas. Underskottet beräknas till c:a 300 kw, vadan det i diagrammet högsta förekommande effektuttaget av 860 kw i medeltal för en månad bör ökas till c:a 1,200 kw. Denna siffra angiver sålunda det för de nuvarande och till färdigställande under den närmaste tiden avsedda anläggningarna vid Riddarhyttan erforderliga effektbeloppet vid full drift. Enbart för gruvorna, dessas tjänstemän och arbetare torde man överslagsvis kunna räkna med ett behov av 1,100 kw, som kanske kommer att överskridas något, när anläggningarna i Bastnäs bliva fullt färdiga.

Vid uppgörandet av ovanstående kalkyl har ej tagits i betraktande förhållandena vid Hultebo gruvor. När anläggningarna därstädes planerades, kontraherades med Wirsbo—Ramnäs kraftaktiebolag om leverans under 20 år framåt av 450 kw, som mottagas under 33,000 volts spänning i transformatorstationen vid Hultebo anrikningsverk och fortledas till gruvorna i Klockfältet med 10,000 volts spänning. Eftersom numera endast sovrings- och anrikningsverken hållas i gång men inga av gruvorna brytas, förefinnes sålunda här ett överskott av elektrisk energi, som genom särskilda anordningar vid behov kan tagas i anspråk för Bäckegruvans eller andra anläggningars drivande. Under vartdera av åren 1919 och 1920 levererades i själva verket från Hultebo till Riddarhytte bruks gruvor över 200,000 kilowattimmar.

Driftsspänningen för motorerna är 380 volt, utom vid Hultebo, där den uppgår till 500 volt. All belysning och all maskindrift sker numera elektriskt, liksom man även inrättat sig för elektrisk uppvärmning i viss omfattning vid de tillfällen, då vattenkraften ej på annat sätt kan tillgodogöras.

Elektrifieringens fortgång under den sista tioårsperioden kan avläsas i efterföljande sammanställning av antalet använda motorer och dessas sammanlagda effekt vid Hultebo, Persgruvan och Riddarhytte bruks

| År | Motorer för | | | | | | | | | | Summa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | uppfordring och pumpning | | borrning | | andra ändamål | | anrikning | | brikettering | | | |
| | st. | hkr | st. | hkr | st. | hkr | st. | hkr | st. | hkr | st. | hkr |
| 1911 | 3 | 65 | 2 | 210 | 2 | 7 | 6 | 170 | 5 | 30 | 18 | 482 |
| 1912 | 3 | 115 | 2 | 200 | 2 | 7 | 10 | 342 | 5 | 30 | 22 | 694 |
| 1913 | 3 | 170 | 3 | 450 | 10 | 185 | 12 | 370 | 5 | 30 | 33 | 1.205 |
| 1914 | 3 | 200 | 3 | 450 | 9 | 170 | 12 | 400 | 6 | 40 | 33 | 1.260 |
| 1915 | 9 | 416 | 4 | 555 | 16 | 260 | 46 | 1.277 | 6 | 40 | 81 | 2.548 |
| 1916 | 15 | 653 | 6 | 595 | 25 | 476 | 52 | 1.669 | 5 | 40 | 103 | 3.433 |
| 1917 | 16 | 723 | 6 | 595 | 27 | 524 | 66 | 2.162 | 5 | 36 | 120 | 4.040 |
| 1918 | 16 | 528 | 6 | 570 | 27 | 526 | 66 | 2.128 | 5 | 41 | 120 | 3.793 |
| 1919 | 17 | 749 | 9 | 760 | 25 | 447 | 48 | 1.479 | 5 | 41 | 104 | 3.476 |
| 1920 | 16 | 763 | 9 | 782 | 24 | 409 | 48 | 1.655 | — | — | 97 | 3.609 |

gruvanläggningar. De icke använda motorerna äro icke upptagna, även om de kvarstå på sina platser i resp. anläggningar.

Vilken roll åtgången av och priset på den elektriska energien spelar, framgår av följande sammanställningar, som givetvis ej kunna hava någon större allmängiltighet, men dock i detta speciella fall äro av ett visst intresse. Vid Riddarhytte aktiebolags anläggningar var energiförbrukningen i kilowattimmar pr ton producerad styckemalm och slig följande:

| | | | |
|---|---|---|---|
| År 1913 | 43.7 kwt | År 1917 | 39.6 kwt |
| » 1914 | 45.1 » | » 1919 | 53.1 » |
| » 1915 | 42.6 » | » 1920 | 70.6 » |
| » 1916 | 28.9 » | Vägt medeltal för 7 år | 44.2 kwt |

Energiåtgången är uppmätt på kraftstationernas lågspänningssida, vadan både transformator- och de delvis rätt stora linjeförlusterna ligga i dessa siffror. Vid en jämförelse mellan åren 1916 och 1920 framgår med all tydlighet, vilken stor betydelse det har i ifrågavarande hänseende, huruvida driften går »för fullt» eller icke.

Enligt en undersökning år 1915 var energiåtgången med ungefär nuvarande maskinella utrustning vid Persgruvan, uppmätt på lågspänningssidan av gruvans transformatorstation, följande:

| | Enligt | |
|---|---|---|
| | wattmätare | kvarttimmätare |
| | kw | kw |
| Hela sovringsverket | 75 | 55 |
| Kompressor | 75 | 52 |
| Pump | 40 | 40 |
| Spel | 35 | 44 |
| Summa | 225 | 191 |

Sovringsverkets energibehov är mycket varierande alltefter matningen på krossen och torde i regel vara lägre än ovanstående värden.

*Den installerade och utvecklade motoreffekten i verket, framgår av nedanstående tabell:*

| | Motorstorlek | Utvecklad effekt | |
|---|---|---|---|
| | hkr | hkr | kw |
| Kross | 80 | 35 | 25.8 |
| Transportband | 30 | 17.5 | 12.4 |
| Skaksikt m. m. | 14 | 9.8 | 7.2 |
| Plockband | 6 | 4.2 | 3.1 |
| Sandviksband | 5 | 2.8 | 2.1 |
| Summa | 135 | 69.3 | 50.6 |

Genom att hålla pumpen i gång endast då sovringsverket stod stilla och emedan en viss utjämning ju alltid inträder vid drift med så många ojämnt belastade maskiner, var det möjligt, att åren 1916 och 1917 hålla nere det från transformatorn uttagna energibeloppet vid i medeltal resp. 119.2 och 121.4 kw enl. kvarttimmätare[1]) och en månatlig strömförbrukning av 31,150 och 31,180 kw-timmar i medeltal. Förbrukningen av elektrisk energi pr ton brutet, uppfordrat och sovrat berg var år 1916 9.1 kwt, år 1917 9.7 kwt, år 1918 9.7 kwt och år 1919, då berguppfordringen minskades, 16.3 kwt. I dessa siffror ingår också ström till bostadsbelysning och delvis uppvärmning, för vilket ändamål strömförbrukningen dock var jämförelsevis ringa.

Utnyttjandet av de till förfogande ställda energibeloppen är vid gruvföretag i regel dålig, så att även om priset pr hästkraftår räknat kan förefalla billigt, så blir dock kostnaden för varje använd kilowattimme ej så obetydlig. Vid Persgruvan t. ex., där i årshyra betalades 72 kronor för enligt ovan angivna metod uppmätt hästkraft (motsvarande 97.83 kronor pr kilowattår) och där sålunda kwt-priset vid fullt utnyttjande ej skulle varit mera än 1.1 öre, var kostnaden i själva verket 3.2 öre för verkligt uttagen kilowattimme åren 1916 och 1917. Det är därvid att märka, att på grund av sättet för uppmätningen och betalningen av energien gjordes som nämnt alla ansträngningar för att undvika onödiga spetsbelastningar, så att ovannämnda kostnad nog är jämförelsevis fördelaktig. Om man vid Riddarhytte bruks anläggningar dividerar antalet använda kwt med högsta belastningen på generatorerna i kilowatt, erhåller man siffror, som för olika år växla mellan 2,206

[1]) Kvarttimmätaren angiver som bekant den högsta mellan avläsningstillfällena förekommande medelbelastningen under en period av $^1/_4$ timme.

och 5,269, medeltal 3,400 timmar, och sålunda angiva ett lågt utnyttjande av kraftstationernas installerade effekt. Att den är något bättre än vid Persgruvan beror utan tvivel på anrikningsverken, vilka vid kontinuerlig drift representera en mycket jämn kraftuttagning. 4,000 timmar torde för en modern gruvanläggning få betraktas som ett mycket gott medelvärde. Ovanför de flesta kraftstationerna finnas större eller mindre dammsjöar, vilket medför att även om belastningen varierar mycket, icke desto mindre det tillgängliga driftvattnet utom vid tider av häftig och stor vattenföring blir rätt väl tillvarataget.

Det torde av det ovanstående framgå, att man väl sörjt för energitillgång för gruvdriften vid Riddarhyttan. Därtill kommer att dels genom utbyggnader av Skinnskattebergs och Östanfors kraftstationer, dels genom den senares inkoppling i kraftnätet samt dels slutligen genom förbättring av vissa äldre ledningar ökade energikvantiteter kunna ställas till gruvdriftens förfogande, varjämte genom anläggande av kraftstation vid Bernshammar—Jönsarbofallen i Hedströmmen, vilka tillhöra Riddarhytte aktiebolag, kunna erhållas ytterligare minst 1,000 hkr. Möjligheterna att genom Hedströmmens reglering höja lågvattenseffekten hava redan blivit vidrörda. Dessutom passerar Bergslagernas gemensamma kraftförvaltnings stora stamlinje över bruksområdet, varigenom förefinnas utsikter till samarbete med ett flertal kraftstationer i andra vattendrag, från Svartälven i väster till Dalälven i norr. Det är f. ö. nämnda förvaltning, som numera disponerar Wirsbo-Ramnäs kraftaktiebolags kraftverk, och redan under 1922 torde ett rationellt samarbete börjas genom att den förut i Hultebo levererade Ramnäskraften inledes på samlingsskenorna i Kopparverkets transformatorstation och Riddarhytte bruks kraftstationer hopfasas med kraftförvaltningens nät.

## Gruvförvaltningens organisation

Schemat, fig. 113, lämnar en översikt av huru Riddarhytte aktiebolag år 1921 hade sin förvaltning ordnad. Den ledande tanken vid dess planläggande har, som synes, varit åstadkommandet av en långt driven specialisering och användandet på varje förvaltningsområde av särskilt fackkunnigt folk. Beträffande gruvor och anrikningsverk samt kraftstationer skötas sålunda de tekniska detaljerna av en överingenjör, medan disponenten med biträde av honom, kontorschef och sekreterare handlägger de administrativa och kommersiella frågorna. Såsom överingenjörens närmaste man tjänstgör en driftsingenjör, vilken utövar den direkta arbetsledningen, medan gruvmätning, konstruktions- och ritarbete samt analyser utföras av härför anställda ingenjörer. Under driftsingenjören lyda dels gruvfogdar, nämligen en för Källfallet, en för Bäcke- och Stripagruvorna samt en för Persgruvan och Lerklockan, dels en verkmästare vid varje anrikningsverk, dels en byggmästare och dels slutligen en övermontör för de elektriska anläggningarna samt maskinister vid de olika kraftstationerna. För skiftbasar m. fl., som äro underställda dessa nu nämnda förmän och själva deltaga i arbetet, har blivit redogjort vid de resp. anläggningarna. Inköp och förvaltning av förrådsartiklar handhaves närmast av en förrådsförvaltare, som till sitt förfogande har föreståndare vid de olika förrådslokalerna vid Lienshyttan, Källfallet, Bäckegruvan, Persgruvan och Hultebo.

För vinnande av en riktig och tillförlitlig översikt över verksamheten har man infört ett detaljerat rapport- och bokföringssystem, som medgiver uppgörandet av s. k. månadsbokslut, avsedda att varje månad lämna en exakt bild av förhållandena. Någon mera ingående beskrivning däröver kan här ej förekomma, men vissa huvudpunkter skola dock framhållas. Grundläggande för avlöningarnas uträknande och kalkyleringen äro de dagliga arbetsuppgifterna från gruvor, anrikningsverk och andra arbetsplatser, avgivna av vederbörande förmän, som dessutom lämna dagrapporter över uppfordring, framställd slig m. m. Från laboratoriet lämnas likaså dagligen analyser å produkterna i anrikningsverken. Förmännen åligger det dessutom att månatligen lämna specificerade uppfordrings-, skrädnings-, infrakts- och sligproduktionsrapporter, varav å överingenjörens kontor sammanställas översikt över driftresultaten. Dessa innehålla inga kostnadssiffror, utan utgöra jämte sammandragen av arbetsuppgifterna och månadsrapporterna från förrådet grundlaget för utarbetandet av de månatliga kalkylerna över produktionskostnaderna.

För att vinna en säker kännedom om de ekonomiska förhållandena har det visat sig önskvärt att gå långt i detalj ifråga om kostnadernas uppdelning på olika konti. Vid varje gruva särskiljer man t. ex. på den egentliga

malmbrytningen och tillredningsarbeten av olika slag, varjämte ofta även förekommer en post som kallas förberedande gruvarbeten. Tillredningsarbetena bestå av schaktsänkning, ortdrivning samt övriga tillredningsarbeten, och för varje av dessa olika slag av arbete, liksom även för malmbrytningen, redovisas kost-

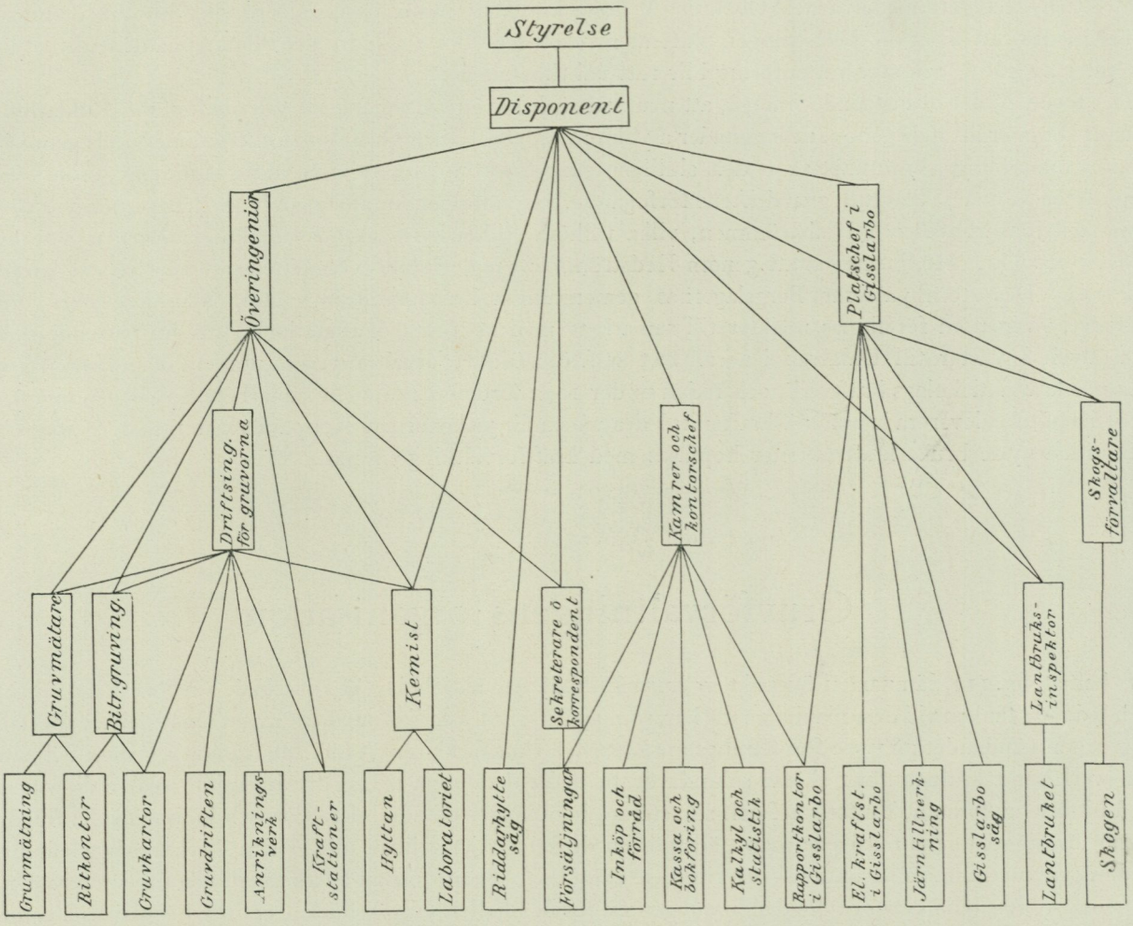



Fig. 113. Schema över Riddarhytte aktiebolags förvaltningsorganisation. [*Diagram showing organization of the Riddarhytte aktiebolag.*]

naderna under tre huvudrubriker på nedanstående sätt. Littereringen hänför sig till schaktsänktning i Källfallet; för andra slag av arbete därstädes och för andra gruvor användas andra sifferbeteckningar men samma bokstäver för motsvarande poster.

| G. 1. Arbetslöner | G. 2. Kraft och material | G. 4. Allm. omkostnader |
|---|---|---|
| a. förmanslöner | a. elektrisk kraft | a. tjänstemannalöner |
| b. skjutning | b. sprängämnen | o. fördelningskonto (omfattar bostäders underhåll, förrådsomkostnader, naturaförmåner, laboratoriekostnader, transportkostnader inom bruksområdet m. m.) |
| c. borrning | c. vakant | |
| d. bergbrytning | d. slangar, rör och rördelar. | |
| f. lastning och utfrakt | f. borrmaskinsmaterial inklusive verkstadsarbete | |
| g. tappning » » | g. räls, bult o. skarvjärn | x. underhåll av arbetarbostäder |

| G. 1. Arbetslöner | G. 2. Kraft och material | G. 4. Allm. omkostnader |
|---|---|---|
| h. emottagning | i. underhåll av redskap och inventarier | z. andel i bruksomkostnader |
| i. skrädning | l. virke | ö. övriga allmänna omkostnader |
| k. borrvässning | ö. diverse | |
| l. byggnadsarbete ovan jord | | |
| m. » under » | | |
| o. maskinistarbeten | | |
| s. jordschaktning | | |
| ö. diverse | | |

Allt egentligt kontorsarbete är koncentrerat till brukskontoret vid Lienshyttan (fig. 114), dit även ritkontor och laboratorium äro förlagda. De tekniska rapporterna samlas och sammanställas åtminstone delvis i ett



*H. Carlborg foto.*

Fig. 114. Riddarhytte brukskontor. [*Office building at Riddarhyttan.*]

gruvkontor i en flygel av Riddarhytte herrgård under överingenjörens direkta inseende. I Hultebo, som ju ligger ganska avsides, finnes även ett rapport- och befraktningskontor, inrymt i Hultebo gruvors förutvarande förvaltningsbyggnad. Kommunikationen mellan de olika arbetsplatserna sinsemellan och med kontoren för-

*Vid Bäckegruvans anrikningsverk blir littereringen följande:*

| H. 11. Anrikningsmalm | H. 12. Arbetslöner | H. 13. Kraft och material |
|---|---|---|
| a. Bäckegruvemalm | a. malmslagning och infrakt | a. elektrisk kraft |
| b. Höjdgruvemalm | b. krossning | b. material för kulkvarnar |
| c. Pellegruvemalm | c. kulkvarnsmalning | c. » » krossar |
| d. Östergruvemalm | d. rörkvarnsmalning | d. » » flotation |
| f. Stripamalm | f. separering och pumpar | |
| | g. skakskopsarbete och utfrakt | |
| | h. förmän | |
| | i. flotation | |
| | ö. övriga arbeten | |

| H. 14. Diverse omkostnader | H. 15. Reservreparationer | H. 16. Allm. omkostnader |
|---|---|---|
| | | a. tjänstemannalöner<br>o. fördelningskonto<br>x. underhåll av arbetarbostäder<br>z. andel i bruksomkostnader<br>ö. övriga allm. omkostnader. |

medlas av ett vidsträckt enskilt telefonnät, varjämte även ett stort antal apparater finnas, som genom en särskild växel äro anslutna till rikstelefonnätet. På grund av de stora avstånden har det visat sig lämpligt att utrusta driftsingenjören, gruvmätaren och byggmästaren med motorcyklar.

## Arbetspersonal, bostadsförhållanden m. m.

Arbetspersonalen i samtliga de i tab. 3 och 4 redovisade gruvorna och anrikningsverken har enligt årliga uppgifter från vederbörande förvaltningar varit följande. De övre siffrorna för varje år hänföra sig ensamt till Riddarhytte aktiebolag, de undre till samtliga företag.

| År | Antal arbetare | | | | | Antal utförda dagsverken | Antal arbetare sysselsatta med arbete under jord eller i dagbrott |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | över 18 år | | under 18 år | | Summa | | |
| | manl. | kvinnl. | manl. | kvinnl. | | | |
| 1911 | 132 | — | 14 | — | 146 | 42.073 | 82 |
| | 202 | — | 20 | 3 | 225 | 60.929 | 110 |
| 1912 | 141 | 2 | 9 | — | 152 | 46.284 | 61 |
| | 226 | 2 | 16 | — | 244 | 68.977 | 90 |
| 1913 | 166 | 5 | 7 | 6 | 184 | — | 84 |
| | 270 | 7 | 15 | 8 | 300 | — | 125 |
| 1914 | 188 | 2 | 13 | 11 | 214 | 64.787 | 128 |
| | 333 | 2 | 19 | 11 | 365 | 89.638 | 225 |
| 1915 | 224 | 2 | 23 | 16 | 265 | 81.791 | 149 |
| | 421 | 2 | 28 | 19 | 470 | 141.388 | 223 |
| 1916 | 249 | 6 | 34 | 22 | 311 | 95.812 | 173 |
| | 510 | 8 | 58 | 27 | 603 | 153.911 | 256 |
| 1917 | 252 | 11 | 31 | 16 | 310 | 94.095 | 170 |
| | 485 | 11 | 56 | 20 | 572 | 170.828 | 244 |
| 1918 | 264 | 20 | 51 | 25 | 360 | 107.793 | 85 |
| | 426 | 24 | 68 | 29 | 547 | 154.835 | 1 9 |
| 1919 | 261 | 21 | 57 | 18 | 357 | 107.086 | 92 |
| | 363 | 25 | 68 | 22 | 478 | 138.865 | 133 |
| 1920 | 356 | 12 | 91 | 30 | 489 | 100.501 | 110 |
| | 411 | 12 | 98 | 30 | 551 | 104.171 | 134 |
| Medeltal | 223.3 | 8.1 | 33.0 | 14.4 | 278.8 | 82.246.6 | 111.4 |
| | 364.7 | 9.3 | 44.6 | 16.9 | 435.5 | 120.393.6 | 168.9 |

Med undantag för Borgfors anrikningsverk och Sjögruvan, på vilka ställen arbetarantalet aldrig varit betydande, omfattar denna tabell endast arbetsplatser, som efter de senaste årens expansion numera lyda under Riddarhytte aktiebolags förvaltning, om också beträffande vissa av dem, såsom gruvorna i Klockfältet m. fl., något arbete säkerligen ej kommer ifråga under lång tid framåt.

Vad som genast faller i ögonen, är den snabba ökningen av arbetarantalet, vilket liksom malmbrytningen nådde sin kulmen år 1916. Jämförelsevis starkast är ökningen beträffande kvinnliga och minderåriga arbetare, vartill orsaken är de ökade möjligheterna till sysselsättning för dessa såsom plockare i sovringsverken. Så länge malmens krossning vid skrädningen skedde för hand, och tunga malmstenar måste lyftas och kastas, kunde endast vuxna manliga arbetare skräda malm, men när de moderna skrädhusen och sovringsverken infördes, lämpade sig en del arbetsoperationer väl för personer med mindre kroppskrafter. Tidigare hade dessa om sommaren sysselsatts med malmvaskning, vilken emellertid inställdes när anrikningsverken kommo i gång. Tabellen ger vid närmare studium även en klar bild av huru efter år 1915 Riddarhytte aktiebolags personal med åren utgör en allt större del av den vid samtliga ifrågavarande gruvor anställda totala arbetsstyrkan.

*Relationen mellan malm- och bergfångsten å ena sidan och anställda arbetare och utgjorda arbetsskift å den andra under sista decenniet framgår av nedanstående tabell:*

| År | Ton berg pr år och arbetare vid samtliga företag | | Utgjorda arbetsskift pr 1 ton erhållen styckemalm och slig | |
|---|---|---|---|---|
| | Alla arbetare | Arbetare under jord och i dagbrott | Vid Riddarhytte bruk | Vid alla företag |
| 1911 | 460 | 940 | 0.978 | 1.078 |
| 1912 | 499 | 1.352 | 0.908 | 0.873 |
| 1913 | 440 | 1.056 | — | — |
| 1914 | 391 | 634 | 1.047 | 1.193 |
| 1915 | 355 | 749 | 0.944 | 1.316 |
| 1916 | 327 | 770 | 0.930 | 1.159 |
| 1917 | 359 | 842 | 1.217 | 1.532 |
| 1918 | 294 | 1.081 | 1.658 | 1.695 |
| 1919 | 363 | 1.303 | 1.480 | 1.666 |
| 1920 | 210 | 865 | 1.896 | 1.941 |
| Medeltal | 349 | 900 | 1.217 | 1.390 |

Vid ovanstående sammanställning må anmärkas, att den dåliga effekten år 1914 troligen får tillskrivas en av vattenbrist förorsakad otillräcklig energitillgång, samt att de mot tioårsperiodens slut delvis allt sämre effekterna bero först på kristidens materialbrist m. m. samt sedan på att den direkta malmbrytningen frivilligt minskats med bibehållande i stort sett av den gamla personalen, som använts på byggnads- och förberedande arbeten.

Riddarhytte kopparverk hade sedan gammalt en stabil och yrkesskicklig stam gruvarbetare, men när järngruvdriften började få större dimensioner, var den givetvis alltför fåtalig, så att intagande av ny arbetskraft måste äga rum. Under åren närmast efter 1910 inrättade man både vid Riddarhyttan, Persgruvan och Hultebo s. k. ungkarlshotell med sovrum och matservering. Den personal man på så sätt kunde draga till sig bestod dock till stor del av ganska ostadiga element, och efter de erfarenheter, som gruvförvaltningarna haft under kristiden, blevo ungkarlshotellen stängda och byggnaderna apterade för andra ändamål. Man har i stället sökt att i största möjliga utsträckning rekrytera kåren med gifta, bofasta arbetare. Detta medför emellertid ett jämförelsevis stort behov av bostäder och i själva verket pågick ända till omkr. 1918 ett mycket livligt

bostadsbyggande i och omkring Riddarhytte malmfält. I äldre tider hade som regel varje gift gruvdräng ett litet torp, där han kunde föda en eller annan ko, men numera kan med ökat behov av arbetare givetvis ej den odlade marken räcka till för alla, så att gruvarbetartorpen höra till undantagen, liksom överhuvud-

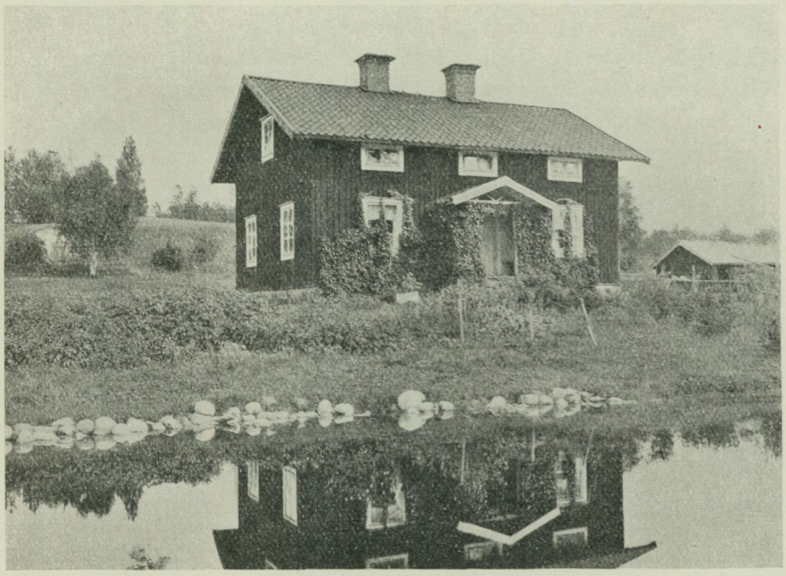
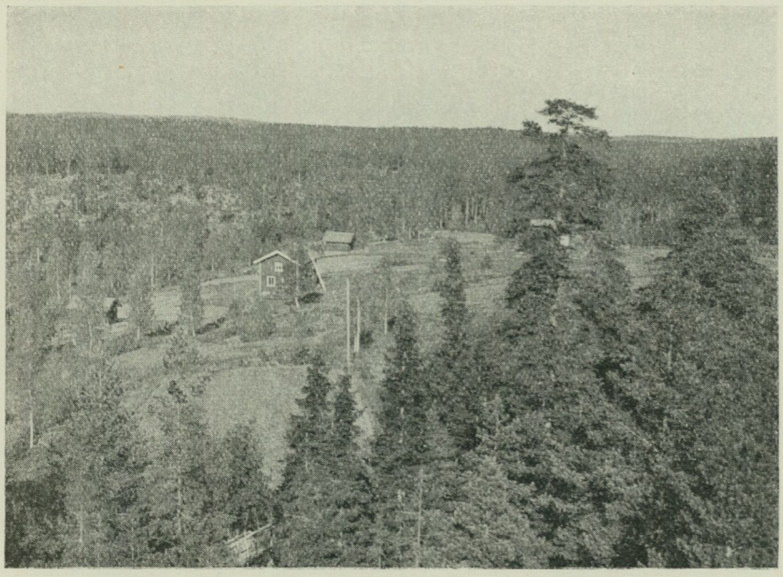


Fig. 115. Arbetarbostad vid Skilåkanalen. [*Miner's dwelling.*] *H. Carlborg foto.*

taget torpinstitutionen väl numera får anses hava åtskilliga olägenheter. Fig. 115 återgiver en torplägenhet för 2 familjer och fig. 116 en vy i fågelperspektiv av ett annat gruvarbetartorp, medan däremot fig. 117 visar utseendet av de bostäder med 4 lägenheter om 1 rum och kök, som på de senare åren blivit uppförda. De olika



*H. Carlborg foto.*

Fig. 116. Gruvarbetartorpet Blåkullfallet. [*Miner's dwelling.*]

lägenheterna hava från varandra helt avskilda yttertrappor och ingångar, detta i motsats till förhållandena vid de något äldre s. k. kasernerna, där ända upp till 8 lägenheter sammanfördes under ett tak, fig. 118. Bostäderna hava givetvis förlagts gruppvis i närheten av verk och gruvor, och åtminstone vid Källfallet har numera

en plan upprättats för den kommande bebyggelsen. Anmärkningsvärt är det intresse, som många arbetarfamiljer visa för de små köks- och blomsterträdgårdsanläggningar, som de uppodla och anordna även i ganska steril och ofruktbar moränmark.

Med bortseende från förmans- och tjänstemannabostäder finnas enl. tab. s. 286 i allt 86 st. 1-rums-, 260 st. 2-rums- och 4 st. 3-rumslägenheter, d. v. s. plats för 350 familjer. Då varje sådan kan beräknas motsvara

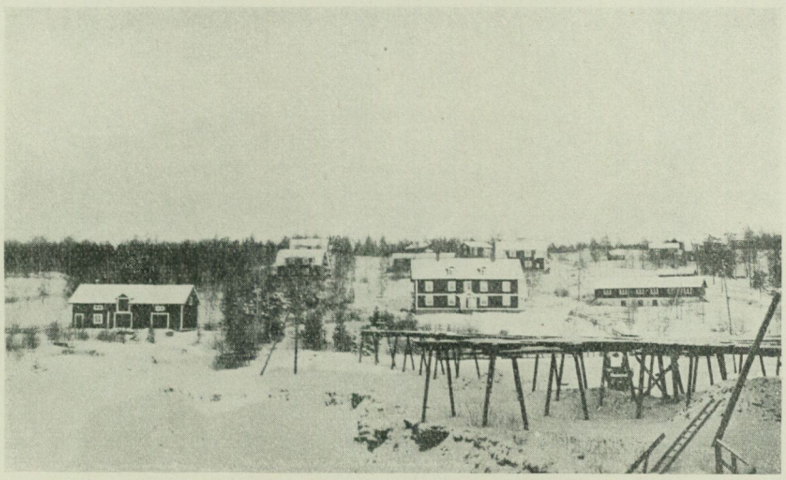


*H. Carlborg foto.*

Fig. 117. Arbetarbostäder vid Rödgruvfallet. [*Miner's dwellings.*]

2 arbetare, fullgoda eller minderåriga, skulle sålunda familjebostäder finnas för 700 man, varjämte alltid ett antal yngre gruvarbetare kan påräknas från hemmansarrendatorernas m. fl. familjer.

Sedan bruket på sin tid upphört med att tillhandahålla varor, ombesörjdes minuthandeln av enskilda företagare, men så småningom blev ett handelsbolag på kooperativa grunder bildat av arbetarna. På senare tiden



*C. A. Landegren foto.*

Fig. 118. Arbetarbostäder vid Källfallet. [*Miner's dwellings.*]

har Riddarhytte aktiebolag uppfört en lokal för handel, som utarrenderas till ett handelsaktiebolag. Dessutom kvarlever även sedan gammalt den seden, att ortens handlande, trädgårdsmästare, slaktare m. fl. varje månad på den dag, då avlöningen utbetalas, samlas till en »torgdag» vid »korsvägarna» på landsvägen mellan Lienshyttan och Riddarhytte herrgård, där en ganska livlig handel försiggår.

De bostäder, som vid början av år 1922 disponerades för gruvornas och anrikningsverkens behov, voro följande:

*Källfallet:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 21 lägenheter på 1 rum | | 21 | eldstäder | |
| 91 » » 1 rum och kök | | 182 | » | |
| Gruvfogdebostad 3 » » » | | 4 | » | |
| Verkmästarbost. 2 » » » | | 3 | » | |
| Ingenjörsbostad 6 » » » | | 7 | » | 217 eldstäder |

*Bäckegruvan:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 lägenheter på 1 rum | | 14 | eldstäder | |
| 79 » » 1 rum och kök | | 158 | » | |
| Gruvfogdebostad 3 » » » | | 4 | » | |
| Verkmästarbost. 3 » » » | | 4 | » | |
| Byggmästarbostad 3 » » » | | 4 | » | |
| Ingenjörsbostad 3 » » » | | 4 | » | |
| » 6 » » » | | 7 | » | 195 » |

*Lerklockan:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 lägenheter på 1 rum | | 2 | eldstäder | |
| 4 » » 1 rum och kök | | 8 | » | 10 » |

*Persgruvan:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 19 lägenheter på 1 rum | | 19 | » | |
| 17 » » 1 rum och kök | | 34 | » | |
| Gruvfogdebostad 3 » » » | | 4 | » | 57 » |

*Stålklockan:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 lägenheter på 1 rum och kök | | 22 | eldstäder | |
| 2 » » 2 » » » | | 6 | » | 28 » |

*Storgruvan:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gruvfogdebostad 3 rum och kök | | | | 4 » |

*Älgtorpet:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 lägenheter på 1 rum | | 2 | eldstäder | |
| 22 » » 1 » och kök | | 44 | » | 46 » |

*Hultebo:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 28 lägenheter på 1 rum | | 28 | eldstäder | |
| 23 » » 1 » och kök | | 46 | » | |
| 2 » » 2 » » » | | 6 | » | |
| Verkmästarbost. 3 » » » | | 4 | » | |
| Kamrersbostad 5 » » » | | 6 | » | |
| Disponentbostad | | 9 | » | |
| Kontor, brukshushåll | | 6 | » | 105 » |

*Kopparverket:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 lägenheter på 1 rum och kök | | | | 4 » |
| | | | Summa | 666 eldstäder |

År 1919 invigdes en av bruksförvaltningen vid Bockmossdammen uppförd samlingslokal med plats för 200 personer (fig. 119), som är försedd med scenanordningar, biografapparat m. m. och avsedd att lämna tillfälle till förströelse under vintern, medan sommarens förlustelser kunna försiggå på den närbelägna dansbanan. Givetvis saknas icke heller en idrottsplan för sommaridrott, liksom även skidlöpning länge och med iver bedrivits på platsen. I allmänhet uppföras ju vid större industricentra s. k. Folkets hus- eller Folkets parkanläggningar i syfte att bereda plats för nöjesanordningar, men vid Riddarhyttan har så icke skett förrän på sista tiden, då tomt upplåtits å brukets mark till en Folkets hus-förening.

Den moderna arbetarrörelsen kom jämförelsevis sent till Riddarhyttan. De avdelningar under Svenska gruvarbetarförbundet, som på sin tid bildades, upplöstes under och efter arbetskonflikten 1909, och det dröjde sedermera ända till krisåren under kriget innan nya arbetarorganisationer bildades. När Hultebo gruvförvaltning organiserades, och det gällde att i hast färdigställa de stora anläggningarna samt anställa en



*H. Carlborg foto.*
Fig. 119. Samlingslokalen vid Bockmossdammen. [*Entertainment building.*]

talrik kår av arbetare, samlades till platsen en mängd yngre, ostadiga element, som voro ivriga anhängare av syndikalistiska läror och kampmetoder. De sammanslöto sig till Hultebo lokala samorganisation, snart efterföljd av Lerklockans och Riddarhyttans »L. S.», och ha varit föregångare ifråga om att igångsätta strejker och blockader. Bland mera anmärkningsvärda företeelser kan nämnas en strejk år 1920, som omfattade Riddarhytte aktiebolags alla verksamhetsområden och för gruvornas del räckte i 19 veckor.

## Avlöningar och arbetstid

Gruvarbetarnas avlöningar äro, där så ske kan, baserade på ackord och utgå i annat fall pr timme eller skift samt i vissa fall enligt en kombination av tidlöns- och ackordlönssystemet. Av underjordsarbetarna arbetade år 1919 73.2 % under ackordslön, nämligen av dem som voro sysselsatta med brytningsarbete 77.6 %, med transportarbete 100.0 % och med övriga arbeten 17.9 %. De s. k. prislistor, som uppgöras vid förhandlingar mellan gruvförvaltningen och arbetarorganisationerna, få vanligen en giltighetstid av ett år. Genom att utöver de i desamma stipulerade betalningarna har lämnats även ett dyrtidstillägg, vilket i förbigående sagt reglerats av arbetsgivaren ensam, är en översikt över arbetslönernas förändring under de senaste åren

svår att erhålla. Den betalning, som utgår enligt den från och med nyåret 1922 gällande prislistan, vilken ej på vanligt sätt godkänts av arbetarorganisationerna men som stillatigande tills vidare accepterats, är lägre än de tidigare fastställda, vartill även kommer att några krigstidstillägg numera icke utgå.

Följande för Källfallsgruvan fastställda avlöningar, vilka citeras i det närmaste ordagrant från prislistan, äro i tillämpliga delar normerande även för övriga gruvor.

*Underjordsarbeten:*

Strossborrning: pr borrmeter i malm 48 öre, i gråberg 50 öre.

Skutborrning: i magasin pr skift kr. 5:90.

Ortdrivning:
i ort 2.5 × 2.5 m, i malm 48 öre pr borrmeter + kr. 2:90 pr sträckmeter.
i » 2.5 × 2.5 » i gråberg 50 » » » + » 3:40 » »
i » 3 × 3 » i malm 48 » » » + » 4:50 » »
i » 3 × 3 » i gråberg 50 » » » + » 5:— » »

Stigortdrivning: 2 × 2 m i malm, 0—10 meter kr. 29:50 pr sträckmeter, vilket pris ökas med kr. 4:— för varje nytt 10-tal meter.
2 × 2 m i gråberg, 0—10 m, kr. 32:—, vilket pris ökas med kr. 4:— för varje nytt 10-tal meter.

Tappgluggsdrivning: dimension nedtill 1 × 0.8, upptill 2 × 2 m, kr. 24:— i malm, i gråberg kr. 26:50 pr sträckmeter.
Sprängämnen betalas av arbetaren vid dessa två slag av arbete efter följande pris: dynamit kr. 2:— pr kg, knallhattar kr. 2:— pr 100 st. och stubin 25 öre pr ring.

Lastning: från sula, grundpris 31 öre pr ton.
för väglängd, större än 40 meter, ökas lastningspriset med 2 öre pr ton för varje nytt 40-tal meter utom mellan 200—240 meter, där priset ökas med 6 öre.
för ortberg (gråberg) kr. 1:50 pr sträckmeter utöver lastningspriset, då orten är 2.5 × 2.5 m.

Tappning: grundpris exklusive skutborrning 16.5 öre pr ton.
för väglängd större än 40 m ökas tappningspriset med 2 öre för varje nytt 40-tal meter utom mellan 200—240 m, då priset ökas med 6 öre.

Skutborrning: vid tappgluggar grundpris 17.5 öre pr ton, tontal räknat efter genomsnitt av resp. tappares tontal.
i pall grundpris 31 öre pr ton och lastare; ökas i samma proportion som lastarnas beting.

Pallborrning: pr skift kr. 5:50 samt 0.4 öre pr ton under dygnet från pall uppfordrat berg.

Skjutning: per skift kr. 6:75.

Timpriser:

| | |
|---|---|
| under jord, diverse arbetare | kr. 0:75 |
| över » » » | » 0:68 |
| under jord, gruvbyggnadsarbetare | » 0:80 |
| över » » » | » 0:73 |

Tappgluggsbyggnad: pr glugg kr. 27:50, då tappgluggen göres fullt färdig.

Stegschaktstimring: pr sträckmeter kr. 14:50, då erforderlig hjälp för timrets uppfrakt i stegschaktet lämnas.

Stigortsbyggnad: 0—10 m kr. 4:— pr m, ökas med kr. 2:— för varje nytt 10-tal meter.

Borrvässning: per borrmeter 6 öre, 6-kant. borrnackars iordningställande kr. 0:32, då borren göres fullt färdig.

*Ovanjordsarbeten:*

Anrikningsverket:

| | | |
|---|---|---|
| Kulkvarnsskötare: | pr skift | kr. 5:75 |
| Krossare: | » » | » 5:50 |
| Skakskopskötare: | » » | » 5:50 |
| Sligspelare: | » » | » 5:50 |
| Separatorskötare: | » » | » 5:50, om under 20 år betalas efter ålder. |

Handlastning från varp:

utan spelning grundpris pr ton ..... 27 öre
med » » » » ..... 35 »
för väglängd, större än 50 m, ökas lastningspriset med 2 öre pr ton för varje nytt 50-tal m.

Tappning från bockort: 13 öre per ton.

Skrädning:

Skiftbasar: pr skift kr. 5:75.
Krossare: » » » 5:— + 1.5 öre per ton när uppfordringen understiger 120 ton, då krossaren är ensam. Vid uppfordringöver 120 ton, då hjälpkrossare användes, 0.7 öre pr ton.

Hjälpkrossare: fyllda 20 år, ord. dagskiftspenning (d. v. s. kr. 5:50).
Mullutvagnare: » 20 » » » ( » » 5:50).
Anrikn. godsutvagnare: » 20 » » » ( » » 5:50).

Övriga arbeten ovan jord:

| | | |
|---|---|---|
| Malmlastning: | från skrädhuset (tappning) pr ton | 9 öre. |
| | » upplag » » | 24 » |
| Sliglastning: | per ton 15 öre, med transportband | 13 » |
| Gråbergsutvagnare: | från skrädhuset pr skift | kr. 2:20 jämte 12 öre pr ton. |
| | » gruvan » » | » 5:50 |
| Malmutvagnare: | » skrädhuset » » | » 2:20 » 12 » » » |
| Kompressorskötare: | pr skift | kr. 5:50 |
| Spelstyrare: | » » | » 5:75 |
| Emottagare: | för 1 och 2 hissar pr skift | » 5:50 |
| | » 3 » » » | » 5:90 |

Skiftlön för pojkar (alla arbetsplatser):

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 år, per skift | kr. 5:— | 16 år, per skift | kr. 2:90 |
| 18 » » » | » 4:— | 15 » » » | » 2:40 |
| 17 » » » | » 3:40 | 14 » » | » 1:75 |
| | | 13 » » » | » 1:40 |

Skiftlön för flickor:

| | | | |
|---|---|---|---|
| över 18 år, per skift | kr. 2:75 | 15 år, per skift | kr. 2:— |
| 16—17 » » » | » 2:40 | 14 » » » | » 1:50 |
| | | 13 » » » | » 1:25 |

| | | |
|---|---|---|
| Klensmeder: | per timme | kr. 0:80 |
| Reparatörer: | » » | » 0:80 |
| Div. arbetare: | » » | » 0:68 |

Timlöner för minderåriga:

| | |
|---|---|
| Vid fyllda 19 års ålder | 50 öre per timme |
| » » 18 » » | 45 » » » |
| » » 17 » » | 40 » » » |
| » » 16 » » | 32 » » » |
| » » 15 » » | 27 » » » |
| » » 14 » » | 20 » » » |
| » » 13 » » | 18 » » » |

Vid arbete under jord tillkommer 10 öres förhöjning å timpenningen. För arbetare över 60 år varierar timlönen mellan 18 och 68 öre, och de i prislistan intagna lönerna äro sålunda avsedda att gälla endast för fullgoda arbetare, varmed förstås personer av en ålder mellan 20 och 60 år, som kunna utföra varje inom resp. fack förekommande arbete.

Verktyg o. d. bekostas helt och hållet av arbetsgivaren, men varje arbetare måste ersätta vad som utlämnats till honom men icke återställes, liksom han även betalar hälften av kostnaden för den bärbara belysningen i gruvan, allt enligt nedanstående

»Prislista å verktyg från Riddarhytte Bruks förråd:

| | |
|---|---|
| Spett | 25 öre per kg |
| Korpar | 25 » » » |
| Malmfat | 3:— kr. » st. |
| Fyllhammare | 2:50 » » » |
| Spadar | 3:50 » » » |
| Skyfflar | 3:50 » » » |

Övriga behövliga verktyg mot kvitto.

| | |
|---|---|
| Gruvlampor | ½ inköpspriset |
| Karbid | » » |
| Tillbehör till karbidlampor | » » |

Övriga priser:

| | |
|---|---|
| Mjölk | efter noteringen i Köping |
| Ved | 7:— kr. per kbm |
| Ribbved | 5:— » » » |
| Hyra | 11:25 » » mån. och lägenhet om rum och kök. |

Vid utlämning av arbetsverktyg debiteras vederbörande arbetare enligt ovanstående priser. Vid inlämning krediteras han enligt samma priser. Förslitna verktyg få fritt utbytas mot nya.

Karbidlampor och tillbehör till d:o, räknas ej till verktyg.»

Vid av sjukdom förorsakad oförmåga till arbete, som varat längre än en månad, disponeras därefter bostaden hyresfri så länge oförmågan kvarstår, dock högst i 6 månader. Om oförmågan är förorsakad av olycksfall i arbetet, medgives likaledes denna befrielse från hyrans erläggande men nu utsträckt även till den första månaden. Orkeslösa personer, som varit någon längre tid i brukets tjänst, erhålla i regel bl. a. även fri bostad.

Redan långt innan lagen om arbetstidens begränsning den 17 oktober 1919 utgavs, var arbetstiden under jord ej över 8 timmar om dygnet och även ovan jord var åtminstone på sådana arbetsplatser, där arbetet var indelat på skift, förhållandet ofta detsamma. Numera är tidsindelningen följande.

A. Vid ordinarie arbete under jord eller ovan jord i sovrings- och anrikningsverk, maskinhus, lavar o. s. v.:

| | | |
|---|---|---|
| Första skiftet | 5 fm. | —1 em. |
| Andra » | 1 em. | —9 » |
| Tredje » | 9 » | —5 fm. |

I denna arbetstid ingår en matrast om ½ timmes längd och detta icke endast vid arbete på 3 skift, då ju en dylik anordning är oundviklig, utan även när blott 2 eller 1 skift förekomma. 6 arbetsdagar i veckan skola alltid fullgöras, så att vid 3-skift slutar arbetet på lördagar kl. 9 em. och börjar åter kl. 9 em. på söndagen.

B. Vid dagarbete ovan jord:

7 fm.—1 em. och 2 em.—½ 5 em. alla dagar utom lördagar, då den är 7 fm.—½ 1 em.

Arbetstiden är sålunda både under och ovan jord 48 timmar i veckan och ovan jord högst 8½ timmar om dygnet, men vid allt skiftarbete får som nämnt ½ timme av bruttoarbetstiden användas för intagande av måltid. Ifråga om underjordsarbetet minskas dessutom ytterligare den för effektivt arbete nyttjade delen av dagsverket genom att upp- och nedfart i gruvan, som med stor variation på olika arbetsplatser tar i anspråk 30 à 40 min., sker under arbetstiden. Det timantal, som verkligen kan nyttjas för direkt gruvarbete under jord, kan därför icke sättas högre än till 42 pr vecka.

## Sjögruvan

När Rällingsbergs gruveaktiebolag år 1916 ånyo igångsatte arbete inom Sjögruvutmålet, skedde detta dels i den s. k. Koppargruvan i sydvästra delen av utmålet, dels i det nyupptagna s. k. centralschaktet längre norrut. Koppargruvan avsänktes till 35.6 m avvägning på en smal rand av svartmalm, som på 32.5 m avvägning undersöktes med fält- och tvärorter men visade sig icke brytvärd. I hängandet om järnmalmen förefunnos ända från dagen kopparkisimpregnationer, och mellan 18 och 22 m avvägningar befunnos dessa vara så rikligt förekommande, att det kunde löna sig att utstrossa ett parti kopparhaltigt berg, varur urskräddes 66.7 ton kopparmalm. Försäljningsanalyserna å denna visade i en post om 50 ton en halt av 24.9 % Cu och i en annan om 10 ton 3.8 % Cu. På djupare nivåer anträffades emellertid ingen duglig kopparmalm.

Centralschaktet är lodrätt avsänkt till 46 m avvägning. Åren 1916 och 1917 bröts medelst pallbrytning genom orter på 31 och 41 m avvägningar en liten under sjön belägen järnmalm, men några ytterligare arbeten hunno ej utföras, enär gruvdriften i början av 1918 måste helt inställas i anledning av brist på brännolja till motorerna.

Den äldsta gruvan, som tidigare arbetats av Uttersbergs bruk och som år 1902 blivit övergiven av Rällingsbergs gruveaktiebolag vid 63 m djup, belades sålunda under denna period alls icke med arbete. Densamma ansågs på sin tid utbruten, men då undersökningsarbetena synas hava blivit eftersatta, torde något slutgiltigt omdöme om fyndigheten t. v. ej kunna avgivas. Genom avsänkandet av centralschaktet har dock för framtiden fältets beläggande med arbete och utförandet av blottningsarbeten blivit betydligt underlättat.

Schaktet är utrustat med lave och maskinhus inrymmande dels ett gruvspel, som får sin rörelse från en 18 hkr. råoljemotor, dels en Atlaskompressor litt. L. K. 4 om 10 $m^3$ kapacitet, som drages av en 60 hkr. oljemotor. Dessutom finnas på utmålet smedja, gruvstuga och förrådsbyggnad samt fyra arbetarbostäder om tillsammans 26 rum.

Skärsjöbottengruvans utmål på samma malmstreck som Sjögruvans och gränsande intill detta ligger till större delen i Skärsjön. På en udde påbörjades en mindre schaktsänkning, som dock snart blev övergiven. De inom området huvudsakligen genom magnetiska mätningar påvisade fyndigheterna kunna lämpligen blottas från Sjögruvans centralschakt.

År 1917 provanrikades en kvantitet fattig malm, bruten i centralschaktet. Dess järnhalt var 44 %, och sedan den krossats i kulkvarn erhölls en slig med 62 % Fe, medan avfallets halt var 4 %. Malmen uppgives vara lättkrossad och även i övrigt lättanrikad.

# Malmbrytningens storlek samt malmernas beskaffenhet och användning

## Malmfångsten inom Riddarhytte malmfält t. o. m. år 1920

*Koppar och kopparmalm.* En sammanställning av totala metallproduktionen vid Riddarhytte kopparverk möter avsevärda svårigheter, särskilt för äldre tider. Några sifferuppgifter hava överhuvudtaget ej anträffats ifråga om förhållandena före 1633, och de data, som blivit insamlade för tiden därefter och till 1730-talet, äro hämtade ur flera källor och torde hava rätt olika värde såsom statistiskt primärmaterial, även oavsett att det ibland råder osäkerhet om i vilket viktsystem, d. v. s. i vad slags skeppund kvantiteten är angiven. Vid förvandlingen till ton har genomgående 1 skepp. räknats till 0.1503 ton, d. v. s. det har förutsatts bergsvikt med slitningsmån pålagd.[1] Från och med år 1731 äro brukets räkenskapsböcker bevarade, och de därur utdragna siffrorna hava lagts till grund för den efterföljande tiden. De skilja sig ofta ganska avsevärt från de i bergmästarrelationer o. d. källor anträffade, vilket i många fall kan påvisas bero på att de hänföra sig till olika slags »år», d. v. s. då i bruksböckerna alltid räknas bruksår, som i äldre tider började den 1 november eller den 1 oktober, så räknas i officiella handlingar året ibland från midsommar till midsommar eller enligt andra grunder.

Kopparproduktionen framgår av tab. 2, vilken liksom tab. 1 är grundad på sammanställningar utförda av förre statsgeologen F. R. Tegengren.

Den redovisade tillverkningen uppgår till 6,653 ton koppar; i allmänhet och endast med undantag för de första åren av 1630-talet garad sådan. För tiden 1616—32 saknas, som nämnt, alla uppgifter. Intill 1620 torde tillverkningen hava varit liten och antages till 0.5 ton årligen, varemot man för de följande 13 åren borde kunna våga antaga samma produktion som den från 1630-talet kända eller omkr. 20 ton pr år. För de år inuti serien, för vilka uppgifter saknas, torde man utan avsevärt fel kunna räkna med medeltalet av åren närmast före och efter. Enligt dessa grunder kommer man till en sammanlagd tillverkning av 6,915 ton garkoppar för tiden 1616—1873. Däruti ingår emellertid icke alltid s. k. frikoppar och den koppar som utvunnits ur till annat håll försålda nasar, lika litet som den metall vilken eventuellt framställts före 1616. På grund härav torde det vara berättigat att uppåt avrunda nämnda siffra och antaga, att av malm från Riddarhytte malmfält har framställts i runt tal 7,000 ton garkoppar. Efter kopparverkets nedläggande har brutits 4,856 ton kopparmalm (tab. 1) med en beräknad halt av sammanlagt 196 ton metallisk koppar, varjämte i Bäckegruvans anrikningsverk erhållits 4,008 ton kopparslig (tab. 4) med 281 ton Cu. Sammanlagt har sålunda producerats malm med omkring 477 ton metallisk koppar, motsvarande ungefär 425 ton garkoppar. Hela produktionen av koppar ur malm från Riddarhyttan är sålunda, reducerad till garkoppar, c:a 7,400 ton.

I tab. 2 äro även bruksböckernas uppgifter om försmält malm m. m. införda fr. o. m. år 1780. Från denna tid till kopparsmältningens inställande utvanns ur malmen i medeltal 2.9 % garkoppar. Efter omkr. 1850 inträdde en stegring i utbytet. Före denna tid var utvinningen tämligen konstant endast 2 %, och när förbättrade

[1] Slitningsmånen var 0.5 %.

smältningsmetoder, genom vilka metallförlusten blev mindre, infördes, torde istället fattigare malm kommit till användning, så att man möjligen kan våga räkna med denna siffra även för tiden 1616—1766. Tillverkningen av koppar var då 2,124 ton, vilket efter 2 % utvinning motsvarar 106,200 ton malm. Från år 1767 till 1873 redovisas en brytning av 218,082 ton (tab. 1). Därefter har då och då kopparstyckemalm och slig erhållits till, som nämnt, en sammanlagd kvantitet av 8,864 ton, så att enligt dessa siffror blir hela kopparmalmsbrytningen 333,146 ton, vilken kvantitet bör avrundas uppåt för att taga hänsyn till brytningen före 1616 m. fl. omständigheter. Totala brytningen kan därför anslås till i runt tal 335,000 ton kopparmalm.

Då det beräknas att därur kunnat utvinnas 7,400 ton garkoppar, d. v. s. 2.2 %, kan malmens metallhalt i genomsnitt under hela brytningsperioden anslås till åtminstone 2.5 % Cu.

Kopparmalmerna vid Riddarhyttan synas i regel vara guldhaltiga. Det är endast i senaste tid som detta guld blivit tillgodogjort, såsom vid Falu och Västerås kopparverk samt i Tyskland. De därvid erhållna kvantiteterna kunna icke uppskattas, särskilt som blott i ett fåtal fall någon bestämning av malmens guldhalt blivit företagen.

*Järnmalm.* Med ledning av den officiella statistiken, Riddarhytte bruks böcker samt andra uppgifter hava tab. 3 och 4 blivit sammanställda. Såsom på flera ställen blivit anmärkt saknas till stor del uppgifter från 1700-talet. Samtliga siffror för åren före 1841[1] lida av en viss osäkerhet, vadan de för en beräkning av totala järnmalmsfångsten äro endast av mindre värde, så att en sådan måste utföras enligt andra grunder. Tackjärnstillverkningen i trakten är icke direkt känd, men låter sig dock beräkna med en viss grad av säkerhet. I Bergskollegii arkiv finnas nämligen uppgifter samlade sedan år 1637 över denna och andra bergslagers tackjärnstionde eller antalet blåsningsdygn i hyttorna, varur tionden kan beräknas. Härmed är dock icke tackjärnstillverkningens storlek given, ty tionden var för bergsmanshyttorna fastställd till en oföränderlig kvantitet av 16 och för andra, bättre byggda och större masugnar i trakten till 24 lispund i dygnet, varvid i båda fallen vissa fridygn fingo tillgodoräknas. Om det verkligen varit frågan om $^1/_{10}$ av tillverkningen, skulle sålunda densamma vid de förra uppgått till 6: 4 och vid de senare till 9:6 skeppund om dygnet. När tiondetaxeringen försiggick på 1600-talet torde man hava avpassat hytteskatten till att verkligen utgå med $^1/_{10}$ av tillverkningen, men vid början av 1800-talet ansåg sig Bergskollegium kunna räkna med ända till 10 skeppunds genomsnittstillverkning om dygnet både i Norberg och Skinnskatteberg, så att tionden då var procentuellt mindre. I den senare orten torde dock den verkliga dygnsproduktionen hållit sig ungefär vid 1600-talets siffra ända till mitten av 1700-talet, vid vilken tidpunkt åtskilliga av de äldre och mindre hyttorna nedlades, så att först efter 1750 bör produktionen kunna anslås till 30 % högre än av tiondetackjärnsbeloppet framgår. Om man sålunda efter 10-dubbling av tiondejärnskvantiteten för 1611—1840 ökar den så erhållna summan, c:a 313,000 skeppund, med 30 % på 32,000, eller i runt tal 10,000 skeppund, till 323,000 skeppund, eller c:a 63,000 ton, torde man komma rätt nära den verkliga kvantiteten. För tiden före 1611 (egentligen 1608, vilket år tiondedebiteringen började) lämnar järnuppbörden föga ledning för fastställande av tillverkningens storlek. Denna var omkr. 1610 c:a 150 ton tackjärn. Järnhanteringen i orten fick ett starkt uppsving omkr. år 1600, varför tillverkningen uppskattas i medeltal årligen under 1500-talet till endast $^1/_3$ av ovanstående 150 ton, motsvarande 5,000 ton osmund och tackjärn för hela seklet.[2] För 1400-talet, därifrån alla fasta hållpunkter saknas, uppskattas tillverkningen till hälften eller 2,500 ton osmund. Vid mitten av 1300-talet var uppbörden $3\frac{1}{2}$ fat osmund, d. v .s. troligen omkr. 500 kg., så att om den då utgick som tionde, var hela tillverkningen årligen c:a 5 ton och kan för 1300-talet skattas till högst 500 ton osmund. Från hela 1300-talet är endast ovannämnda notis om uppbörden känd, varför tillverkningssiffran för detta sekel måste vara mycket osäker. Några uppgifter om förekomst av sjö- eller myrmalm i orten äro ej kända, men vissa omständigheter antyda att sådan på sin tid blivit tillgodogjord, och det är ingalunda säkert att allt under 1300-talet framställt järn härstammade

[1] En verklig och tillförlitlig bergsstatistik finnes ju för hela landet fr. o. m. år 1833, men någon egentlig brytning förekommer ej i Riddarhyttan förrän på 1840-talet, och då brytningens storlek sammanställts för 10-årsperioder, har årtalet 1841 valts till utgångspunkt.

[2] Uppbörden av järn från Skinnskattebergs socken var i mitten av 1500-talet 25 fat eller skeppund, motsvarande c:a 4 ton om året. Beträffande järnhanteringen i orten under 1500- och början av 1600-talen se förf:s uppsats i En Bergsbok till Carl Sahlin, Sthlm 1921.

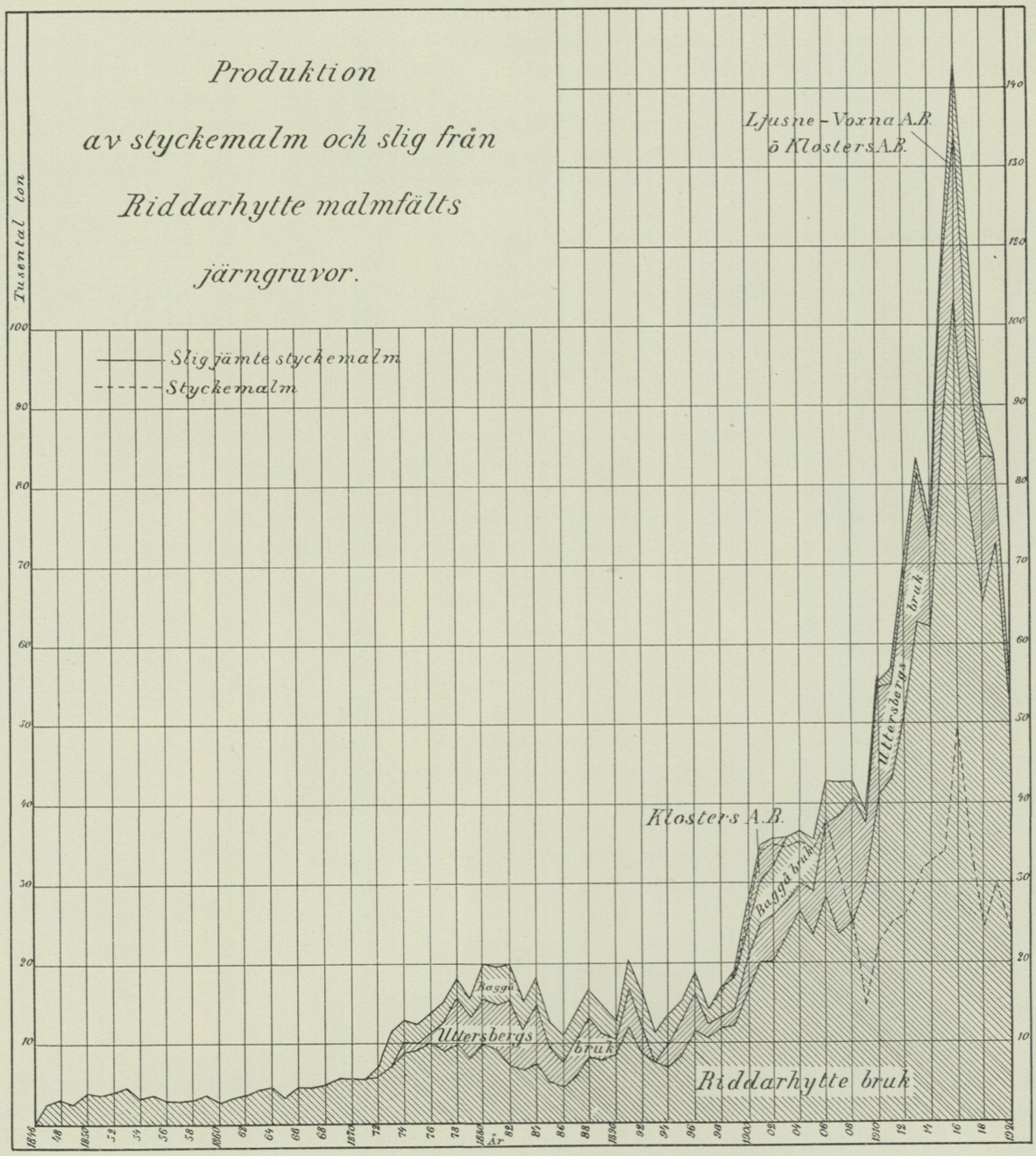



Fig. 120. [*Diagram showing production of iron ore from the ore-fields of Riddarhyttan.*]

från bergmalm. Den kvantitet dylik, som blivit förbrukad före 1300-talet, är troligen mycket obetydlig om ens någon alls.

Intill år 1611 är sålunda tillverkningen 8,000 ton osmund och något tackjärn samt efter samma år till 1841 omkr. 63,000 ton tackjärn. Råvaran till hela denna kvantitet har icke kommit från Riddarhyttefältet. Att döma av hyttornas läge på 1500-talet borde emellertid åtminstone $^2/_3$ tagit sin malm därifrån, så att 5,500 ton osmund böra hava framställts av Riddarhyttemalmer. Senare var proportionen veterligen betydligt mera till dessas fördel, varför det kan antagas, att omkr. 60,000 ton tackjärn framställts åren 1611—1840 av detta

råmaterial. Till 1 ton osmund kan man beräkna ett malmbehov av 4 ton och till 1 ton tackjärn 3 ton,[1] då det företrädesvis synes hava varit de fattigare malmerna som använts, och det mesta tackjärnet blivit framställt i små bergsmanshyttor, i vilka smältprocessen ej kunde bedrivas på bästa sätt. Genom användning av en hög siffra kompenseras också i någon mån det kända förhållandet, att en liten kvantitet tackjärn före 1841 framställts utanför Skinnskattebergs bergslag av Riddarhyttemalmer. Detta järn har ej kunnat inräknas i ovanstående summa. Till den beräknade järnproduktionen erhålla vi sålunda ett malmbehov av

| | | |
|---|---|---|
| för 5,500 ton osmund à 4 ton | 22,000 | ton malm |
| » 60,000 » tackjärn » 3 » | 180,000 | » » |
| Summa | 202,000 | ton malm |

För tiden efter 1840 redovisas i tabell 3 en uppfordring av 1,123,056 ton styckemalm och i tabell 4 en sligproduktion av 654,972 ton. Den senare siffran måste emellertid minskas, då Uttersbergs och troligen även Baggå anrikningsverk redovisa våt slig. Under antagande av en vattenhalt av 7 % skall slutsumman för det förra verkets del reduceras med 9,728 ton och för det senares med 1,602 ton till netto 643,642 ton.[2] Diagrammet fig. 120 åskådliggör järnmalmsbrytningen efter år 1846.

Hela produktionen av direkt användbar styckemalm och slig t. o. m. år 1920 blir sålunda:

| | | |
|---|---|---|
| styckemalm | 1,325,056 | ton |
| slig | 643,642 | » |
| Summa | 1,968,698 | ton |
| eller i runt tal | 1,970,000 | » järnmalm |

Då hela denna kvantitet så när som på 202,000 ton, d. v. s. c:a 10 %, är i det närmaste exakt, har tydligen ett även ganska stort fel i uppskattningen för den äldsta tiden, en relativt sett ringa inverkan på slutsumman.

Den olika innebörd, som vid olika tider tillagts begreppet malm, bör icke förglömmas, i det att fordringarna på järnhalt numera äro större.

Det kan vara av intresse att ställa nämnda kvantitet i förhållande till landets hela järnmalmsproduktion. Gruvingenjören Herman Sundholm beräknade[3] densamma t. o. m. 1908 till i det närmaste 113,000,000 ton. Tillägges 72,500,000 ton för åren 1909—1920 kommer summan upp i 185,500,000 ton. Härav utgör den samlade produktionen från Riddarhytte malmfält 1.06 %. Bortser man emellertid från brytningen av exportjärnmalmer med över 0.06 % fosfor, vilken kan i runt tal uppskattas till 88,000,000 ton, blir procenttalet i stället 2.03. Gruvfältets växande betydelse för landets järnmalmsproduktion framgår därav, att motsvarande procentsiffror för decenniet 1911—1920 ställa sig i resp. 1.36 och 2.92. Ännu större blir Riddarhytte malmfälts andel i den totala produktionen av s. k. fosforren malm, ehuru bestämda siffror härför svårligen kunna framläggas annat än för de senaste tiotalen av år.

*Cermalm.* På 1700-talet bröts intill 30 m djup i S:t Görans koppargruva i Bastnäs kopparmalm med åtföljande lagerart av asbest och en »kötträd, tung bergart», tydligen cerit. Denna efterträddes på djupare nivå av kvarts och »svart hornblende», även kallad »en svart wolfram», d. v. s. allanit eller, som mineralet också benämnes, cerin. Avsevärda mängder cermalm hava sålunda brutits under årens lopp och troligen till större delen blivit stjälpta på varpen, varur de delvis blivit utsovrade, men kvantiteten undandrager sig alla säkra beräkningar. Efter 1888 har någon ceritbrytning ej företagits, utan när försäljning av sådan malm avslutats, har den erforderliga kvantiteten blivit utskrädd ur förefintliga varp och råskrädda högar.

[1] 1799 uppgives att i Skilå hytta utvanns föga mer än 30 % tackjärn ur malmen.

[2] Vid Baggå och Uttersberg hava även smärre partier anrikningsgods från andra gruvor än sådana i Riddarhytte malmfält blivit i någon, om också mycket ringa utsträckning behandlade.

[3] Blad för Bergshanteringens vänner, XII, s. 309—331.

I fråga om cerit är Bastnäs och det närbelägna Storgruvefältet den enda kända fyndorten i världen, däremot är allanit i Sverige anträffad i större samlade mängder bl. a. även i Östra Gyttorps järnmalmsgruva i Nora socken. På grund av allanitens lägre metallhalt var den i allmänhet mindre begärlig och någon brytning därav vid Gyttorp utöver de första undersökningarna har veterligen icke förekommit.[1] I stort sett har sålunda Riddarhyttan varit den enda svenska leverantören av ceriummalm, som försålts i följande kvantiteter.

| År | Cerit | | Cerin | | År | Cerit | | Cerin | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kg. | Kr./kg. | Kg. | Kr./kg. | | Kg. | Kr./kg. | Kg. | Kr./kg. |
| 1860 | 85.00 | 0.47 | — | — | 1890 | 5.300 | 2.00 | — | — |
| 1862 | 782 | 0.71 | — | — | 1891 | — | — | 200 | 1.00 |
| 1863 | 159.4 | 1.41 | — | — | 1892 | 2.220 | 1.25 | — | — |
| 1867 | 85 | 1.41 | — | — | 1893 | 4.262 | 1.50 | 100 | 1.00 |
| 1868 | 485.5 | 1.37 | — | — | 1894 | 1.714 | 1.50 | 308 | 1.00 |
| 1869 | 340 | 0.94 | — | — | 1895 | 152.8 | 1.50 | 103.1 | 1.00 |
| 1870 | 340 | 0.94 | — | — | 1898 | 170.0 | 2.— | — | — |
| 1872 | 618.4 | 0.94 | — | — | 1899 | 8.0 | 2.42 | — | — |
| 1873 | 403.75 | 0.94 | — | — | 1900 | 52.0 | 2.— | — | — |
| 1874 | 446.25 | 1.41 | — | — | 1901 | 25.050.0 | 1.— | 25.050.0 | 0.50 |
| 1875 | 1.729.75 | 1.29 | — | — | 1903 | 5.0 | 1.50 | — | — |
| 1877 | 433.5 | 1.29 | — | — | 1904 | 2.0 | 2.— | 3.0 | 1.50 |
| 1878 | 371.9 | 1.29 | — | — | 1905 | 4.5 | 2.— | — | — |
| 1879 | 556.75 | 1.27 | — | — | 1906 | 101.0 | 2.— | — | — |
| 1880 | 2.307.75 | 1.34 | — | — | 1908 | 20.000.0 | 1.— | — | — |
| 1881 | 510 | 1.41 | — | — | 1910 | 57.5 | 1.50 | 51.0 | 0.75 |
| 1882 | 629 | 1.41 | — | — | 1911 | 21.0 | 1.50 | 1.0 | 0.75 |
| 1883 | 3.979 | 1.41 | — | — | 1912 | 2.0 | 2.— | — | — |
| 1884 | 187 | 1.41 | — | — | 1915 | 307.5 | 1.50 | 4.0 | 1.— |
| 1885 | 1.036 | 1.32 | — | — | 1916 | 273.5 | 2.— | 30.0 | 1.— |
| 1886 | 6.361 | 1.24 | — | — | 1917 | 9.440.0 | 1.10 | — | — |
| 1887 | 3.830 | 1.23 | — | — | 1918 | 5.025.0 | 1.16 | — | — |
| 1888 | 14.306.0 | 1.13 | 13.500.0 | 1.13 | 1919 | 2.250.0 | 0.82 | — | — |
| 1889 | 4.507 | 2.00 | — | — | | | | | |

I allt hava sålunda försålts 120,908 kg cerit och 39,350 kg cerin för ett medelpris av resp. 1.20 och 0.73 kronor pr kg. Försäljningen före år 1860 är ej bekant men torde varit ganska obetydlig.

De enda bestämda uppgifterna angående cermalmsbrytning härröra från åren 1875—88, då den uppgick till sammanlagt omkring 180 ton enligt nedanstående tabell. Siffrorna torde dock icke avse handelsfärdig vara.[2]

| År | Kg. cermalm | År | Kg. cermalm |
|---|---|---|---|
| 1875 | 16,031 | 1886 | 34,500 |
| 1880 | 11,730 | 1887 | 39,000 |
| 1881 | 48,705 | 1888 | 29,737 |

[1] I Kommerskollegii statistik redovisas en brytning av 20.2 ton år 1890 och 13.5 ton år 1891.

[2] Brytningen av cermalm är icke redovisad i Sveriges officiella statistik, med undantag av 917 centner år 1887. Åren 1888—1890 lämnas uppgift ang. försålda kvantiteter.

*Andra malmer.* Den malmtillgång, om vilken man näst koppar- och järnmalm tidigast haft goda förhoppningar, var vismutglansen från Nya Bastnäsfältet, utan att dock veterligen några mera avsevärda kvantiteter utvunnits.

När på 1820-talet vissa gamla varp och gruvor blevo inmutade på koboltmalm, torde väl åtminstone försöksvis några smärre kvantiteter hava blivit urskrädda, varom dock alla närmare underrättelser saknas. År 1892 gjordes provtagningar och analyser å varpen vid koppargruvorna i Myrbacksfältet, varvid befanns att svavel- och magnetkisen därstädes höll några tiondedels procent Co, och utsovring av koboltmalm i större skala företogs vid Stora Jakobsgruvan. När Pellegruvan i början av århundradet togs upp, påträffades, som nämnt (sid. 180), rik koboltmalm. Den till kvantiteten redovisade malmen av detta slag blir sålunda:

| | |
|---|---|
| 1892, sovrat ur St. Jakobsgruvans varp | 36.000 ton |
| 1893, » » » » » | 101.000 » |
| 1905, brutet i Pellegruvan, 1:a | 2.992 » |
| 1905, » » » 2:a | 1.070 » |
| Summa | 141.062 ton |

Malmen från varpsovringen höll 0.20—0.60 % Co och 1:a malmen från Pellegruvan 10.91 %. Beträffande 2:a malmens halt föreligga inga uppgifter. Den rika malmen såldes 1905 efter ett pris av 8.50 tyska riksmark pr kg koboltmetall cif Hamburg.

# Överslag över den nuvarande brytningskapaciteten av järnmalm i Riddarhytte malmfält

I tabellerna 3 och 4 samt diagrammet fig. 120 har angivits den årliga styckemalms- och sligproduktionen, som ju nådde sin höjdpunkt år 1916 med omkring 49,300 ton styckemalm och 83,500 ton slig eller tillsammans c:a 133,000 ton från fältets samtliga i gång varande gruvor. Under den högkonjunktur, som rådde åren 1915—18, sökte givetvis samtliga gruvförvaltningar, att i den mån den rådande arbetar- och materialbristen det medgav hålla brytningen så stor som möjligt. De för dessa år redovisade kvantiteterna angiva sålunda, vad som då kunde produceras. Sedermera hava emellertid vissa nyanläggningar utförts och de förberedande arbetena avancerat, vadan de nuvarande möjligheterna till malmbrytning äro större.

Vid nedanstående överslagsberäkning, som i huvudsak är grundad på uppgifter från gruvförvaltningen, tages hänsyn endast till Riddarhytte aktiebolags nu för brytning tillredda gruvor, då övriga gruvföretags produktionsförmåga är jämförelsevis obetydlig.

| | Årsproduktion, ton | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Berg | Stycke-malm | Anr. gods ur gruvan | Slig ur | | Summa direkt användbara malmprod. |
| | | | | brutet gods | varp | |
| Källfallsgruvan | 180.000 | 45.000 | 100.000 | 50.000 | 5.000 | 100.000 |
| Bäckegruvan | 50.000 | 10.000 | 30.000 | 15.000 | 25.000 | 50.000 |
| Persgruvan | 40.000 | 6.000 | 20.000 | 10.000 | — | 16.000 |
| Lerklockan | 20.000 | 4.000 | 10.000 | 5.000 | 25.000 | 34.000 |
| Summa | 290.000 | 65.000 | 160.000 | 80.000 | 55.000 | 200.000 |

Utgår man från den förutsättningen, att egentlig brytning skall ske endast i de gruvor, där sådan nu (början av år 1922) är fullt förberedd och utan att annat kapital nedlägges i utvidgningar, arbetarbostäder o. d. än som är behövligt för iordningställandet av anordningarna vid Alarik Larsons och Oscar Falkmans schakt, kommer man för de närmaste åren till ungefär ovanstående avrundade siffror. Härvid har utvinningen av

direkt användbara malmprodukter antagits till blott 50 %, medan den vid exploaterandet av endast malmer av Källfalls- och Myrbackstyp, såsom här är fallet, i själva verket ställer sig omkring 55 %.

Den förutsatta stora tillverkningen av slig ur varpen vid Myrbacksfältet, Lerklockan och Bastnäs kan ej uppehållas mer än under ett fåtal år. Om samma produktion sedermera skall åstadkommas, måste brytningen i gruvorna ökas genom att Bastnäsfälten tagas under arbete, så att de kunna leverera styckemalm och slig till en kvantitet, som motsvarar ovanstående ur varp erhållna 55,000 ton slig, d. v. s. där måste uppfordras åtminstone 110,000 ton berg årligen.

Genom en intensivare drift i de förnämsta fyndigheterna vid Källfallet och kring O. Falkmans schakt bör emellertid brytningen kunna stegras, särskilt som nya fynd av malm i bl. a. Källfallsfältet äro sannolika. Även om Urbans- och Stripafälten t. v. ej medräknas, samt Persgruvans, Lerklockans och Bastnäsfältens produktion antages till samma som förut, anser sig gruvförvaltningen kunna efter företagandet av vissa till- och nybyggnader genom uppdrivandet av brytningen kring Källfalls- och Bäckegruveschakten öka årsbrytningen till c:a 600,000 ton berg, motsvarande i runt tal 300,000 ton färdiga malmprodukter.

Antages sammanlagda malmarean hos dessa mera centralt liggande fyndigheter till c:a 25,000 $m^2$, så motsvarar 600,000 ton en årlig brytning av 24 ton pr $m^2$, d. v. s. en genomsnittlig avsänkning av gruvorna med 7.5 m årligen, om fyndighetens specifika vikt antages till 3.2. En sådan avsänkning måste visserligen betraktas såsom relativt stor men kan dock med nuvarande tekniska hjälpmedel lätt uppnås.

För att kunna vidmakthålla denna uppfordring måste dock arbetsstyrkan ökas med c:a 250 man och anrikningsverken utbyggas till större kapacitet.

Enär tillgångarna ännu ej äro fullständigt kända och fältets totala malmarea med säkerhet är avsevärt större än som ovan antagits, är en ännu större brytning i framtiden icke utesluten.

## Riddarhyttemalmernas egenskaper, användning och pris

*Järnmalmerna.* I tab. 5 äro sammanförda analyser över malmer och sliger från Riddarhytte malmfält. Det framgår av denna och av den geologiska delen av föreliggande arbete, att andra svartmalmer än de kvartsrandiga och särskilt de av Källfallstypen utmärka sig genom sin låga fosforhalt, som i regel ej överskrider 0.005 % P och alltid ligger under 0.010 %. De kvartsrandiga malmerna äro mera förorenade, särskilt i Gräsbergsfältet, där halten håller sig omkring 0.020—0 030 % P., medan den i Skärsjö- och Stripafälten endast är 0.010 till 0.020 %.

Svavelhalterna i malmerna äro mera växlande och ibland jämförelsevis höga. De svavelförande mineralen förekomma ganska ojämnt fördelade inom fyndigheterna, så att stora partier av dessa kunna vara mycket svavelrena under det att andra utgöras av kisiga järnkopparmalmer. Det senare är fallet särskilt beträffande Myrbackstypen samt i Pers-, Sjö- och Sofiagruvorna. I fråga om dessa blir sålunda malmens svavelhalt beroende på skrädningens större eller mindre noggrannhet. Stora fyndigheter, framför allt Källfallet, föra dock kismineral i underordnad mängd, och i den senare gruvan inträffar det lyckliga förhållandet, att svavlet förekommer till stor del bundet i molybdenglans, som relativt lätt oxideras vid rostningsprocessen. Kvartsrandiga malmer äro, såsom vanligen är fallet, tämligen fria från denna förorening.

Svartmalmerna och särskilt de av Källfallstypen utmärka sig ofta genom hög järnhalt, samtidigt som alla övergångar mellan närmelsevis ren magnetit och magnetitfritt skarn förekomma. Det blir således ett av åtskilliga faktorer sammansatt räkneproblem, som måste lösas för besvarandet av frågan, varest den nedre gränsen för den direkt användbara malmens järnhalt bör förläggas. Numera eftersträvas som regel en hög järnhalt, varföre primamalmprocenten blir rätt låg. Beträffande blodstenar och kvartsrandiga svartmalmer kan man i regel ej ens med en sträng skrädning komma över en jämförelsevis liten järnhalt i den erhållna malmen.

Karakteristisk för hela Riddarhyttefältet är malmernas stora halt av MgO, jämförd med halten av övriga basiska slaggbildande beståndsdelar. Endast Skilå- Röd-, Höjd-, Lort- och Bastnäsgruvorna synas härifrån utgöra ett undantag. Höjdgruvan har dessutom en från de övriga mycket avvikande karaktär genom sin halt

av 1.8—2.2 % MnO. Denna är ju i och för sig icke hög men är dock jämte den relativt stora halten av CaO orsaken till att malmen är eftersökt såsom blandmalm på hyttan.

Sligerna av rågods från de olika gruvorna skilja sig i huvudsak från motsvarande styckemalmer genom högre järnhalt samt lägre svavel- och fosforhalter, såsom framgår av tabell 4, utgörande en sammanställning av den officiella statistikens uppgifter. Regel synes dessutom vara, att MgO-förande mineral vid anrikningen avlägsnas i relativt större utsträckning än sådana som innehålla $Al_2O_3$ och CaO, varigenom proportionen mellan de slaggbildande beståndsdelarna blir ur metallurgisk synpunkt något fördelaktigare, i det att den stora övervikten av MgO minskas. Förhållandet framgår tydligt av nedanstående sammanställning, där lagerartens procenthalt av de olika slaggbildande oxiderna blivit uträknad. Den mest finkrossade sligen är den från Persgruvan, och troligen får man häri söka orsaken till att just beträffande denna gruva slig och 1:a malm utvisa så stora skillnader i analys.

| Halt i % av | Källfallsgruvan | | Höjdgruvan | | Persgruvan | | Lerklockan | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1:a malm | slig | 1:a malm | slig | 1:a malm | slig | 1:a malm | slig |
| MnO | 1.9 | 1.8 | 4.5 | 6.2 | 0.7 | 0.7 | 0.9 | 1.0 |
| MgO | 26.6 | 24.2 | 14.7 | 13.4 | 25.6 | 17.2 | 19.4 | 15.5 |
| CaO | 1.6 | 4.2 | 12.4 | 14.0 | 3.5 | 0.7 | 2.6 | 4.4 |
| $Al_2O_3$ | 7.0 | 10.9 | 5.7 | 8.7 | 12.5 | 29.5 | 7.1 | 10.4 |
| $SiO_2$ | 62.9 | 58.9 | 62.7 | 57.7 | 57.7 | 51.9 | 70.0 | 68.7 |
| Summa | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Svavelhalten, som endast undantagsvis synes härröra från magnetkis, bortgår till stor del vid anrikningen, mer eller mindre alltefter graden av finkrossning. Vid de starkt kisiga malmerna i Persgruvan, Myrbacksfältet och på andra ställen måste denna drivas mycket långt, om svavelhalten skall komma under 0.05 à 0.1 %. I själva verket har man vid Bäckegruvans anrikningsverk vid behandling av varpen från de gamla koppargruvorna erhållit en produkt med c:a 1 % S. Sligernas fosforhalt synes ligga 0.001—0.003 % under motsvarande primamalmers och kommer därigenom ned i så låga värden som 0.002 och 0.003.

*Halterna av Fe, S och P i de nu framställda handelsfärdiga produkterna från Riddarhyttegruvorna äro följande:*

| Halt i % av | Källfallsgruvan | | Bäckegr. | Höjdgruvan | | Östergr | Persgruvan | | | Lerklockan | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1:a malm | slig | 1:a malm | 1:a malm | slig | slig | martin-malm | 1:a malm | 2:a malm | 1:a malm | slig |
| Fe | 56—60 | 63—65 | 55—58 | 40—45 | 62—66 | 62—68 | 62 | 57—60 | 50—56 | 53—56 | 63—65 |
| S | 0.05-0.08 | 0.04-0.07 | 0.07-0.09 | 0.1-0.15 | 0.1-0.18 | 0.6-1.0 | 0.03 | 0,08 | 0.15 | 0.015-0.020 | 0.008-0.025 |
| P | 0.005 | 0.003 | 0.0055 | 0.006 | 0.003 | 0.002 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.004 | 0.002 |

Det torde av ovanstående vara klart, att Riddarhyttemalmerna särskilt genom sin frihet från fosfor hava egenskaper, som göra dem väl lämpade för framställning av järn och stål av hög kvalitet. Jämte det att de blivit använda för de malmbrytande brukens egna tillverkningar i Riddarhyttan, Uttersberg, Baggå, Ljusne och Långshyttan, hava de också blivit avsatta till en mängd andra mellansvenska bruk, varibland för senare åren kunna nämnas Köpings hytta, Gimo—Österby, Forsbacka, Spännarhyttan, Wij, Sandviken, Dalkarlshyttan m. fl. Går man längre tillbaka i tiden, tillkomma ytterligare ett flertal, såsom Ankarsrum, Söderfors, Galtström, Hagfors, Finnshyttan, Björneborg, Degerfors, Laxå och Guldsmedshyttan m. fl.

Dessa inhemska förbrukare hava konsumerat den vida övervägande delen av produktionen. Redan 1898 kom emellertid som nämnt en export i gång till Finland, om också densamma aldrig fick någon mera avsevärd omfattning. Med tiden ökade dock de exporterade kvantiteterna, sedan Tyskland börjat uppträda som köpare,

och dit hava sedermera ganska avsevärda mängder malm och slig blivit skeppade, framför allt den svavelrika s. k. Bäckegruvesligen, som är mindre begärlig inom landet, men även bättre malmkvaliteter, när avsättning för desamma ej kunnat vinnas i Sverige. Totala årliga exporten av styckemalm och slig genom Riddarhytte aktiebolag, Uttersbergs bruks aktiebolag och Ljusne—Woxna aktiebolag är följande:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1898 | 1,352 ton | 1906 | 2,239 ton | 1914 | 24,995 ton |
| 1899 | 1,206 » | 1907 | 7,939 » | 1915 | 22,537 » |
| 1900 | 847 » | 1908 | 1,004 » | 1916 | 43,638 » |
| 1901 | 803 » | 1909 | 208 » | 1917 | 31,152 » |
| 1902 | 303 » | 1910 | 7,420 » | 1918 | 29,038 » |
| 1903 | 1,003 » | 1911 | 5,111 » | 1919 | 8,312 » |
| 1904 | 305 » | 1912 | 18,979 » | 1920 | 45,401 » |
| 1905 | 5,565 » | 1913 | 24,355 » | | |

Sammanlagda kvantiteten blir 283,712 ton, vilken summa dock troligen är något för hög, beroende på att ej all i Hultebo vunnen slig blivit, såsom här antagits, exporterad. Enligt erhållen uppgift lär man kunna beräkna den inom landet tillgodogjorda mängden Hulteboslig till nära 3,000 ton, vadan ovanstående kvantitet kan

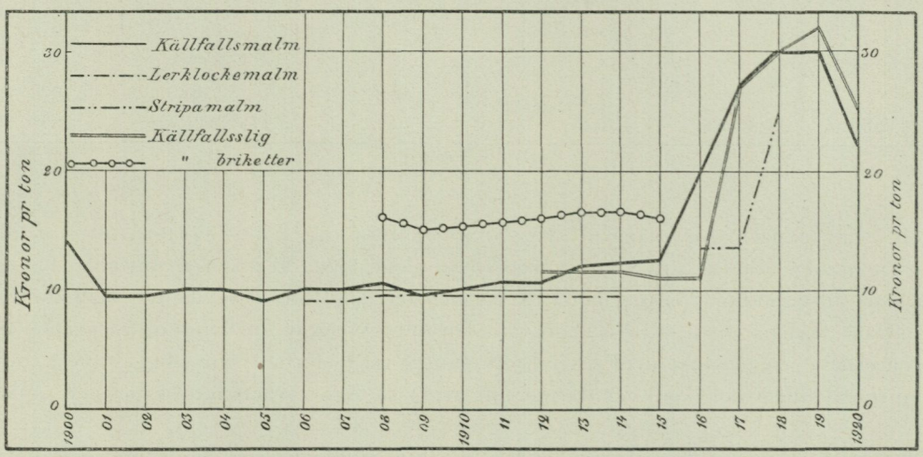



Fig. 121. Ungefärliga järnmalmspriser åren 1900—1920, beräknade fritt på järnvägsvagn vid Riddarhyttan. [*Diagram showing average selling price of iron ore at Riddarhyttan.*]

avrundas till 281,000 ton. Vid 1920 års höga siffra må anmärkas, att dess storlek i ej ringa mån beror på de genom förbättrade transportförhållanden ökade möjligheterna till fullgörande av leveranser på äldre kontrakt och endast i mindre grad på avslutade nya avtal.

Ovannämnda exportkvantitet utgöres av

| | | |
|---|---|---|
| styckemalm med under 0.01 % P | 104,205 ton | |
| » » 0.01—0.02 % P | 5,322 » | |
| slig » under 0.01 % P | c:a 165,269 » | |
| briketter » » 0.01 » » | 6,204 » | |
| | Summa 281,000 ton | |

Den beräknade totala järnmalmsproduktionen från Riddarhytte malmfält vid 1920 års slut är 1,970,000 ton, och därav utgör exporten sålunda 14.3 %. Enbart av den framställda sligen, tillsammans 643,642 ton, har, delvis i form av briketter, exporterats 26.6 % men av styckemalmen endast 8.3 %.

Diagrammet fig. 121 angiver vissa malmpriser under olika år i kronor pr ton fritt på järnvägsvagn vid Riddarhyttans station. För tiden 1916—20 är det naturligtvis på grund av prisernas snabba förändring mycket

svårt att finna ett årligt genomsnitt, och diagrammet kan därvidlag ej vara annat än approximativt. Det torde dock lämna en i stort sett riktig föreställning om prisrörelserna, men får ej betraktas som ett uttryck för vad all den under resp. år levererade malmen verkligen betingat i försäljningspris, emedan hänsyn måste tagas till de »utjämnande» verkningarna av leveranskontrakt med lång giltighetstid. Det ligger snart sagt i sakens natur, att dessa ej äro uppgjorda efter toppriserna.

Persgruve 1:a malm såldes 1913 för kronor 15.40 pr ton fob. Köping, basis 60 % Fe, ± 35 öre pr 1 % Fe över eller under 60 %. I januari 1916 var priset 20: — kronor pr ton fåv. Riddarhyttan, basis 60 % Fe. 1919 hade priset stigit till kronor 26.50 fåv. Riddarhyttan basis 56 % Fe. Martinmalmen betingade 1918 ett pris av 35: — kronor pr ton fåv. Persgruvan, basis 60 % Fe.

*Kopparmalmerna.* Riddarhyttans garkoppar lär på sin tid haft anseende för mycket god kvalitet. Den enda kända analysen, utförd 1860 vid Falu bergsskola, visar följande halter

| | |
|---|---|
| Cu | 99.62 % |
| Co | 0.10 » |
| As | 0.06 » |
| Fe | spår |
| S | » |
| Summa | 99.78 % |

Detta goda rykte torde väl huvudsakligen få tillskrivas en jämförelsevis låg halt av vismut. Som av tab. 5, analyserna 36 och 37, framgår, förefinnes visserligen vismut i malmen i Myrbacksfältet men ej i alltför stora mängder, medan däremot vismutmineral anträffats i större utsträckning i Nya Bastnäsfältet. Karakteristisk är kobolthalten, som i sligerna ibland är så stor, att förhållandet Co:Cu, blir 1:4.5, mot vanligen 1:35 à 50. Det är ej känt, huruvida detta beror på att utvinningen av koboltmineralet vid flotationsanrikningen ställer sig högre än av kopparmineral eller på stor kobolthalt i det ingående godset. Det kan vid flotationsanrikningen i Bäckegruveverket erhållas en slig med över 20 % Cu, men avfallet blir därvid alltför rikt, varföre man åtminstone med nuvarande rågods föredrager att framställa en produkt med en kopparhalt av 8 à 10 % och en svavelhalt av c:a 22 %.

Kopparstyckemalmen får givetvis en synnerligen varierande halt av koppar, som inom vida gränser kan regleras efter malmens marknadsvärde. Vid Persgruvan har medelhalten under olika år växlat mellan 4.8 och 16 % Cu (tab. 1), men som regel kan den varken här ej heller inom odalutmålets gruvor bringas över 7 à 8 %, utan att malmprocenten sjunker till mycket små siffror.

Malmerna hålla nästan undantagslöst både guld och silver, den förra metallen i halter från ett par till 7 à 8 gram pr ton och den senare 8—60 gr.

Kopparmalmernas sammansättning med hänsyn till slaggbildande beståndsdelar är mycket varierande, men karakteristisk är den höga järnhalten, som ju under den tid, då smältningen var i gång, förorsakade så mycket bekymmer.

De små mängder kopparmalm, som efter kopparverkets nedläggande brötos i fältet, torde före 1915 hava blivit sålda huvudsakligen till Tyskland. Under åren 1915—18 var dock den lilla kvantitet malm som erhölls — med i allt c:a 71 ton metallisk koppar i styckemalm och 188 ton i slig — ett välkommet tillskott till landets knappa förråd och förhyttades i Falu, Köpings och Västerås kopparverk.

De häftiga och stora prisrörelserna på kopparmalmsmarknaden under de senare åren få sin belysning av följande uppgifter angående försäljningen från Persgruvan. År 1911 betalades för 4 %-ig malm vid export 6.50 kronor pr ton vid en notering av 58 £ pr engelsk ton standardkoppar och för varje 1 % Cu ökades priset med 6: — kronor. I början av år 1914 hade priset stigit, så att Hälsingborgs kopparverk då köpte upp malm franko Hälsingborg enligt följande grunder. För varje kg. koppar i malmen enligt analys betalades vid en kopparhalt av 10—10.99 % 63 öre, vid 11—11.99 % 65 öre o. s. v. med 2 öres ökning t. o. m. 14.99 %, varefter priset steg med endast 1 öre pr kg. upp till 30 % halt och därefter blev konstant 79 öre pr kg. Ungefär samtidigt betalades för en malm levererad i Hamburg med sammansättningen 20.6 % Cu, 10.59 % $SiO_2$,

26.35 % S och 32.55 % Fe efter analys å torkat prov för kopparen enligt genomsnittsnoteringen för best selected i London under den månad, då leveransen skedde, men med ett smältavdrag för varje 1 % Cu av 3 sh. 6 d. vid halt av 15—20 % Cu och 3 sh. 3 d. vid högre halter. Under världskriget började kopparen mycket snart att stiga i pris, så att redan i början av 1915 var 2 %-ig malm värd 15: — kronor pr ton vid gruvan. De under normala förhållanden i allmänhet brukade invecklade formlerna för prisberäkningen, i vilka hänsyn togs både till kopparnoteringen och smältningskostnaderna vid olika malmkvaliteter, slopades ganska snart. I stället tillämpades följande enkla grunder för värdesättningen. I februari 1916 erhölls för malmen levererad fritt Falun 80: — kronor pr ton, basis 5 % Cu, ± 22 kronor pr 1 % Cu över eller under denna halt. I oktober samma år var priset 60: — kronor pr ton på basis 3 % kopparhalt, med tillägg eller avdrag av 25 kronor för varje över- eller understigande 1 % metall. I fråga om kopparhaltig järnmalm kunde halten få nedgå till 1.5 % Cu. Ungefär detta pris var sedermera gällande ända till början av år 1918. Det må påpekas, att den stora konkurrensen från Tyskland med de inhemska förbrukarna i fråga om kopparmalm upphörde i slutet av 1916 på grund av utfärdandet av exportförbud den 10 november (kopparexport förbjöds redan den 6 december 1914), vilket torde motverkat prisens stigande. Samma resultat hade givetvis också fastställandet genom riksvärderingsnämnden av visst pris å kopparen. I april 1918 betalades för leverans i Västerås för malmer med halter av 4—10 % Cu 2.70 kronor pr kg. metallisk koppar, vid halt av 3—4 % 2.40 kronor pr kg. och vid 2—3 % 1.80 kronor. Enligt ett annat och något högre beräkningssätt var priset 108: — kronor pr ton malm, basis 4 % Cu, med tillägg av 30 kronor pr ton för varje 1 % däröver. Redan i början av 1919 hade krisen inträtt på kopparmarknaden, så att malmen var praktiskt taget osäljbar, och som bekant har metallpriset sedermera sjunkit under det som gällde före krigsutbrottet, varigenom lågprocentiga kopparmalmer blivit t. v. praktiskt taget värdelösa.

*Cermalmerna.* Handelsvaran cerit försäljes vanligen under garanti av en halt av sammanlagt minst 48 % s. k. ceroxider, medan cerinen, d. v. s. en malm hållande huvudsakligen allanit, är blott ungefär hälften så rik.

Först under 1850-talet fingo cersalterna användning för annat än vetenskapliga forskares behov nämligen inom farmakologien, där vissa av dem fortfarande äro i bruk. Icke obetydliga kvantiteter mineral hava uppköpts för mineraliesamlingar, synnerligast av tyskar och engelsmän, som dessutom även, innan bruksförvaltningen själv började driva handel med varan, allt emellanåt utverkade tillåtelse att få i varpen eftersöka densamma. På 1870-talet började cersalterna användas för åstadkommandet av en »ovanligt vacker och alldeles outplånlig svart färg», som dock icke synes fått någon större användning. 1881 års styrelseberättelse för Riddarhyttan meddelar att tillgången på cerit ej är synnerligen rik samt spekulanterna få och osäkra, varföre något mera kraftigt eftersökande av dylik malm ej ansågs vara av behovet påkallat. Strax därefter inträdde dock en stegring i efterfrågan, som säkerligen var föranledd av en begynnande användning av sällsynta jordmetallers oxider till glödkroppar i belysningsanordningar. Thoriumoxiden med någon inblandning av ceriumoxid befanns sedermera lämpligast för lysnät i gaslampor, i det att ceriumoxidnätet enligt uppgift från Riddarhyttan var ytterst bräckligt och dessutom med tiden sammandrog sig, så att det kom att ligga ofördelaktigt i lågan. Cersalter hava i någon utsträckning använts som gödningsmedel samt vid garvning, för konserveringsändamål o. d. Ända till 1888 var det endast den rikaste malmen, ceriten, som hade någon avsättning, men sedermera såldes även något cerin, ehuru endast i tämligen underordnade kvantiteter. På 1890-talet började monazitfyndigheterna i Brasilien och Nordamerika att bearbetas, vilket förhållande utan tvivel varit till nackdel för efterfrågan på ceriten, i det att vid monazitsandens behandling för utvinnande av thorium ceriumsalter erhållas som biprodukter.

Avsättningen sker så gott som uteslutande till utlandet, Tyskland, England och Frankrike. Man antager att malmen numera huvudsakligen tjänar som råmaterial för tillverkning av pyroformetall till elddon o. d. och för vetenskapliga ändamål, varjämte cersalter torde i någon mån användas för impregnering av båglampskol, för medicinskt bruk m. m. Inom Sverige har blott försöksvis en mindre kvantitet blivit förbrukad för experiment av det förut omnämnda Aktiebolaget cermetall.

Beträffande försäljningspriset hänvisas till s. 296. Anmärkningsvärt är att detsamma i stort sett hållit sig uppe vid samma nivå som på 1860-talet, ehuru cersalter, erhållna vid monazitens behandling, tidvis lära hava sålts till så lågt pris som 50 tyska pfennige pr kg.

# Transportvägar och trafikförhållanden beträffande Riddarhyttemalmerna

Såsom det vid flera tillfällen i det föregående har framhållits, står Riddarhyttan i förbindelse med Köping medelst Köping—Uttersberg—Riddarhyttans järnvägar, vilka hava den unika spårvidden 1.093 m. Det är också denna bana, som genom bispåret till Krampens station på Krylbo—Mjölbybanan åstadkommer förbindelsen från större delen av Riddarhytte malmfält med Statens järnvägar och landets normalspåriga järnvägssystem över huvud taget. En annan men normalspårig anknytning är bibanan från Hultebo till Dagarns station vid samma statsbanedel. Den för stortrafik olämpliga anordningen med omlastning mellan smal- och normalspårig bana i Krampen hade redan från år 1913 gjort sig i någon mån kännbar, varför Riddarhytte aktiebolag i november 1915 inkom till Kungl. Järnvägsstyrelsen med anhållan, att en utredning måtte företagas rörande en förlängning till Riddarhyttan med slutstation vid Källfallet av järnvägen Dagarn—Hultebo, som nyss blivit färdig. 1918 upptogs frågan om Hultebo—Riddarhyttans järnväg, som Kungl. Maj:t i proposition till 1920 års riksdag föreslog till utförande på statens bekostnad med garanti av Riddarhytte aktiebolag för räntabiliteten. Då emellertid utbyggandet av Köping—Uttersberg—Riddarhyttans järnvägar till bredspåriga länge varit på tal, och enär dessutom vid riksdagen motion väcktes om statsinköp av dessa banor, blev ärendet t. v. bordlagt. Såsom av de särskilda beskrivningarna framgått, äro från Riddarhyttans station bispår dragna dels till Källfallet och dels till Lerklockan—Persgruvan med avgrening till Bäckegruvan. Alla större gruvor och anrikningsverk hava sålunda direkt järnvägsförbindelse.

När en gång normalspårig bana avlöser eller kompletterar den smalspåriga, och detta torde visa sig allt nödvändigare ju mera den årliga malmproduktionen tillväxer, kommer Riddarhyttans läge att i avseende på frakter ställa sig ganska fördelaktigt både beträffande den inhemska förbrukningen och exporten. Även f. n. äro förhållandena långt ifrån dåliga, ehuru givetvis omlastningen alltid förorsakar tidsutdräkt och extra kostnader, enär ju endast en mindre del av malmfångsten kan utlastas direkt i statsbanevagn i Hultebo. För att nämna några svenska avnämare, är avståndet över Krampen räknat till Ockelbo 173 km., till Sandviken 150, Forsbacka 157, Långshyttan 133, Dalkarlshyttan 65, Björneborg 146, Degerfors 132 km o. s. v.

Avståndet till de tänkbara exporthamnarna äro följande: Köping 46, Otterbäcken 179, Gävle 173, Värtan 198, Oxelösund 219 och Stugsund (Söderhamn) 252 km.

Staden Köping är ju belägen i Mälarens västra ända och dess sjöfart når således havet genom slussarna i Stockholm eller Södertälje. För de söderut destinerade malmbåtarna kommer väl i regel den senare leden främst ifråga, men över Stockholm går dock en ej obetydlig del av trafiken, dels med pråmar, vilkas malmlast i Stockholms hamnar överflyttas till ångare eller som fortsätta direkt till de vid kusten belägna bruken, dels med smärre ångare och segelskutor till Finland och andra håll. Slussarna i Stockholm och Södertälje hava ej större djup under lägsta vattenytan än 3.56 m samt 44.5 och 41.6 m längd resp., och farleden upp genom ån till Köping har ett lågvattendjup av endast 2.97 m (normalt 3.6—3.9 m), vadan de största pråmfartyg, som kunna angöra Köping, ej lasta mera än 700—800 ton och de största ångarna 400—450 ton. Genom statsverkets och Stockholms stads åtgöranden äro dock ombyggnader igångsatta vid båda slussarna, varigenom dessas dimensioner bliva betydligt förstorade, t. ex. i Södertälje troligen till 7.5 m vattendjup på slusströskeln vid lågvattenstånd. Kanalen göres dock t. v. ej djupare än 5.5 m. Likaså upprensas med hjälp av ett statsanslag vissa farleder i Mälaren till 5.5 m vattendjup. Sedan därefter det redan igångsatta byggandet av ny djuphamn i Köping blivit avslutat, kunna båtar med ända till 3,000 tons bärighet lasta därstädes. Färdigställandet av djuphamnen är emellertid beroende av, huruvida kapitalbehovet för dessa rätt omfattande arbeten kan tryggas. Södertälje kanals ombyggnad jämte fördjupningen av Mälarlederna beräknas vara färdiga för trafik år 1923. Genom att större fartyg kunna upprätthålla trafiken samt genom att inom det nya hamnområdet bättre plats erhålles för malmupplag, blir Köpings lämplighet som malmexporthamn betydligt förökad. En given nackdel är dock att seglationstiden är jämförelsevis kort, omkr. 1 maj till 1 december, emedan Mälarens små fjärdar och trånga sund tillfrysa tidigt och bliva isfria ganska sent.

I motsats härtill är Oxelösunds hamn tillgänglig för fartyg året runt, och på grund av att malmen från Grängesberg och åtskilliga andra gruvfält skeppas över denna ort, äro som bekant goda anordningar vid-

tagna för trafikens underlättande. Kajerna äro till antalet 10 med ett vattendjup från 3 m vid den innersta till 8 m vid den yttersta. Ångare om ända till 8 à 10,000 ton kunna följaktligen lasta härstädes.

Om sålunda Köping såsom exporthamn för Riddarhytte malmfält karakteriseras av kort järnvägsfrakt och delvis ej fullt tillfredsställande sjöfartsförhållanden, har Oxelösund istället de motsatta egenskaperna. Hittills torde den vida övervägande delen av exportmalmen hava dirigerats över Köping, vartill kommer, att även en del av den inom landet förbrukade malmen skeppats på båt därifrån. Med järnväg till hamn i Stockholm försändes malm endast undantagsvis, och vad Otterbäcken och Gävle beträffar hava de hittills icke förekommit som utlastningsorter. Den förras betydelse kan möjligen bliva ökad, när Vänern börjar i större utsträckning trafikeras av stora, sjögående fartyg. Ifråga om Stugsund är det ju särskilda orsaker, för vilka tidigare redogjorts (s. 196), som medfört att denna hamn förekommer i detta sammanhang, och förhållandet torde få betraktas endast som tillfälligt.

För fullständighetens skull må påpekas, att när i en framtid järnvägen Köping—Katrineholm, varå koncession blivit beviljad men varå några arbeten ännu ej blivit utförda, blir färdig, kommer järnvägsfrakten från Riddarhyttan till Norrköping att bliva något kortare än till Oxelösund, varföre Norrköping då blir en av de lämpligaste exporthamnarna.

# ENGLISH SUMMARY

# Introduction

This publication is the first in a series of monographs on Swedish mining districts, to be published jointly by the Royal Board of Trade (Kungl. Kommerskollegium) and the Geological Survey (Sveriges geologiska undersökning). These monographs will contain a geological description, not limited to those features that are of a direct economic importance, further, a history of the mining operations, and finally a description of the present technical arrangements, capacity, production and costs in mining and concentrating the ores. For the first section, the Geological Survey is responsible, for the two others, the Bureau of Mines of the Board of Trade.

The Riddarhyttan district, the object of this first monograph, is situated in the Skinnskatteberg parish in the province (län) of Västmanland, about 145 km WNW from Stockholm. Its chief product is iron ore, for the present only magnetite, partly lump ore and partly concentrates. Copper ore was formerly a product of some importance, but is now obtained only as a byproduct and is not smelted within the district.

# Geological description

In this summary, only points of a more general geological interest are reported. Attention may be called to the fact that there is a parallel legend in English to all text illustrations and maps.

The rocks of the Riddarhyttan district belong to four great divisions. The oldest member is the leptite formation of Archæan age, built up of leptites (volcanic rocks and tuffs, now highly metamorphosed), mica schist and crystalline limestone. Next in age is a group of old, more or less gneissic Archæan granites, with some uralite gabbros and amphibolites that are probably closely related to the granites. The third group is the late Archæan or, as the group is generally called, the Serarchæan granite. The fourth group is represented by a set of diabase dikes which are certainly not Archæan but probably of late pre-Cambrian age.

A survey map of the surroundings of the district is given in fig. 6 (p. 10), the more detailed map of Riddarhyttan is Pl. I.

The leptites are fairly typical representatives of this rock group, the main component of the ore-bearing leptite formation of Central Sweden. In their present state, the leptites are fine-grained gneisses, but their derivation from ancient volcanics is mostly more or less clearly discernible. Four types are represented at Riddarhyttan. A quartz-porphyritic leptite with dominant potash feldspar is the most wide-spread type (analysis no. I, p. 14). The absence of stratification and the regular distribution of the phenocrysts, among which those of quartz are the best preserved (fig. 7, p. 15), show that it is a massive flow rock, probably representing a great number of lava flows. The even-grained, often stratified leptite with predominant potash feldspar (fig. 8, p. 16) is very closely similar to it in its chemical composition (analysis no. II, p. 16). There are strong reasons to believe it to represent the volcanic ash tuffs of the same eruptions. The porphyritic plagioclase leptite has a composition rather similar to certain quartz-latites (analysis no. III, p. 17). The stratified plagioclase leptites show a rather wide variation of composition, their plagioclases varying from albite to labradorite. This group is probably made up of tuffs, but the porphyritic phase appears to have been a massive igneous rock.

The mica schists are rather coarse-grained rocks, composed of quartz, biotite, muscovite, and cordierite, sometimes also containing andalusite or tourmaline. The cordierite is characteristic for almost the whole mica schist area of the district (compare fig. 10, p. 19, and fig. 14, p. 21). Detailed studies of the contacts between leptite and mica schist show a gradual transition, the feldspar of the former giving way to micas, while cordierite appears further away from the contact zone. It is apparent that the chemical composition of the mica schist[1] is due to great chemical changes of a metasomatic character, the original rock having been a leptite. A remarkable detail is the local occurrence of replacement veins of andalusite (fig. 13, p. 21) or cordierite. Near certain types of ore deposits, the changes have been still greater (compare below).

The limestone layers interstratified in the leptites are largely replaced by those aggregates of Ca-Mg-Fe silicates called in Sweden skarn, with accompanying ore deposits.

The leptite formation is strongly folded into isoclinal folds (fig. 24, p. 43). Strong cross folding has given to the folding axes of the closer folding and the accordant linear structure a marked pitch, which mostly is to the SW or S, but near the northeastern corner of the map area (Pl. I) becomes vertical and then changes to a northeasterly direction. The two folding systems are probably the results of one orogenetic process.

Of the older Archæan granites, only rather limited areas fall within the district that has been examined in detail. There is a remarkable tendency to the forming of aplitic differentiates with albite feldspar (compare Pl. I). The gneissic granite to the SE of the district (NE of Krampen, fig. 6, p. 10) is a soda granite of a rather peculiar character. These older granites are supposed to have been intruded during the folding of the leptite formation.

The Serarchæan granite, on the other hand, like the other members of this geological group, is younger than the folding process in question and shows no textural metamorphism. Its chemical composition is shown by analysis no. IX (p. 34). It is accompanied by great masses of muscovite-bearing pegmatite dikes (Pl. I). When cutting the cordierite-bearing mica schist, these dikes are often accompanied by an intense development of feldspar in the country rock near the dikes (figs. 18, 19 and 20, p. 36—38). The newformed feldspar is both microcline and albite, showing that emanations from the pegmatite have carried potash and soda.

All the ore deposits occur in rocks belonging to the leptite formation. The following geological types may be discerned. Some of them are common in Central Sweden, but a few are practically limited to this district. Among the former are quartzeous, stratified ores, mostly with the quartz appearing in regular bands. The name Blåkulla type is here used for a regularly quartz-banded, generally rather lean, specular hematite ore, which forms long and regular zones in the even-grained potash leptite and alternates intimately with it (Pl. I and 3, figs. 24, p. 43, and 30, p. 60). A quartz-banded magnetite of the same general character, although somewhat higher in iron, is the Korpgruve type, represented by the Stora Stripa and Korpgruvan mines near the eastern limit of the map area. The name Haraldsjö type is given to a number of stratified, generally quartz-banded ores, the iron content of which occurs partly as magnetite and partly as specular hematite. This type is interstratified in the bands of stratified plagioclase leptite. The skarn iron ores (local name: Höjdgruve type) also represent a group of wide distribution in Central Sweden. At Riddarhyttan, these deposits are always associated with limestone or dolomite (compare Pl. 8) and are accompanied by the common skarn silicates: amphibole (mostly actinolite), lime garnets, malacolite. Closely related are some occurrences of chalcopyrite, pyrite and cobaltite in the same kinds of gangue (Kråkberg type) and the Cerite type with cerite, törnebohmite, orthite, and other cerium minerals in an actinolite gangue (fig. 56, p. 111). A detailed description of this latter type has already been published.[2] It may be added that cerite, with some törnebohmite and orthite, has also been found in a tremolite or actinolite skarn in dolomitic limestone within the Storgruvan no. 4 claim, to the NNE of Bastnäs, and törnebohmite with orthite in an anthophyllite-bearing quartzite near Övre Skärsjön, to the SSW of the Lerklockan mine.

[1] Analyses no. IV—VI, p. 23; no. IV without, nos. V and VI with cordierite.

[2] Per Geijer, The Cerium Minerals of Bastnäs at Riddarhyttan (Sveriges geol. undersökn., ser. C, no 304).

In this report, the production of cerium ore was given as 4,465 metr. tons. This figure, however, which was taken from an older source, appears to refer to the total production of the mines in question. The quantity of high-grade cerium ore (with 50 % oxides of the cerium metals, or more) that has been sold or may still be obtained by hand sorting, amounts at least to several hundred tons.

The Källfallet type is rare outside of the Riddarhyttan district. There, however, it is perhaps the most important type of ore deposits. It comprises magnetite ores, accompanied by peculiar rocks, with cordierite, anthophyllite and other silicates of magnesia and ferrous iron, but without feldspar. These rocks, provisionally called cordierite-anthophyllite-quartzites, (fig. 36, p. 66; analyses no. VII and VIII, p. 24) are but phases of the cordierite-bearing mica schist, and grade into it. The ore bodies contain some intermixture of the silicates mentioned, and sometimes also of quartz (figs. 32—34, p. 63—65). The geological relations of these ores are almost exactly the same as those of the most common sulphide ores of Central Sweden. The Källfallet type is sometimes high in pyrite and chalcopyrite (Pl. 5), but most deposits are very low in sulphur. A low content of molybdenite is very common, however. Orthite is often seen in ores of this type. The geological relations of this type are illustrated by Pl. 4, 5 and 6.

Also the Myrback type is almost restricted to Riddarhyttan. It is a quartzy, striped but not regularly quartz-banded magnetite ore, often with bands of biotite and almandite garnet, or of a quartz-fluorite rock. It is often rich in sulphides: pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite, and cobaltite. They are partly distinctly later than the magnetite, but belong clearly to the same general period of ore deposition. The country rock of this type is the even-grained potash leptite, but near the ore bodies it changes to a mica schist or to quartzitic rocks, often with large spots of almandite garnet (figs. 38—44, p. 67—72). Pl. 7 and fig. 54 illustrate the geological relations of this type. To the Myrback type belong the deposits of the southern part of the Hans Urbanssons field, the whole of the Myrback field, and some others.

The Rödgruve type, represented only by the mining field with the same name, is rather closely related to the Myrback type. It is not quartzeous, however, but carries a »skarn» gangue of an amphibole with considerable manganese.

All the ore deposits have taken part in the folding of the leptite formation.

As to their origin, the ore deposits fall into two main groups. To one of these groups are referred only the stratified, generally quartz-banded ores of the Blåkulla, Korpgruve, and Haraldsjö types. In accordance with the prevalent opinion among Swedish geologists, these deposits are regarded as metamorphic chemical sediments, formed during the deposition of the leptite formation. The iron was probably delivered from thermal springs.

The ores of the other group are regarded as the products of metasomatic replacement. With regard to those occurring in carbonate rocks, viz., the skarn ores proper (the Höjdgruve, Kránkberg and Cerite types) this origin is clearly seen from their relations to the limestone or dolomite. The ores of the Källfallet type are restricted to the cordierite-bearing mica schist, *i. e.* to areas of metasomatically altered rocks. Their immediate wall rocks represent more intense stages of the same replacement process. The distribution of the various rock varieties around ore bodies of this type, schematically illustrated in fig. 37 (p. 66), recalls many types of metasomatic wall-rock alteration along fissure veins. The ores themselves, however, are so intimately connected with the altered rocks that they, also, must be replacement deposits and no fissure fillings. A picture of the chemical changes involved in the production of the various types of alteration rocks and ore from the potash leptite is given in fig. 59 (p. 124). The most characteristic feature is the metasomatic binding of large quantities of magnesia and iron in a silicate rock. This type of metasomatism, with almost all the features that are represented at the Källfallet type, has already been studied by Eskola at the sulphide mines of Orijärvi[1], and by the author at Falun and other sulphide deposits in Central Sweden,[2] and is, in fact, characteristic for most sulphide deposits (except those, generally with skarn, in carbonate rocks, which correspond to the Kránkberg type) in Central Sweden and southwestern Finland.

The relations of the Myrback type are similar, but the alteration is much less extensive, and characterized by proportionately more iron than magnesia. The prominent part played by fluorite in some phases of the altered rocks is an important proof of the activity of replacing agencies. Both in this type and in the precedent, some tourmaline and orthite is also present. Also this ore type has its counterparts among the sulphide deposits previously studied.

[1] P. Eskola, Petrology of the Orijärvi Region, Bull. Comm. géol. Finl., no 40.

[2] P. Geijer, Falutraktens berggrund och malmfyndigheter (with a summary in German), Sveriges geol. undersökn., ser C, no 275. Compare also an abstract of these two reports by the present writer in Economic Geology, 1921, p. 279—288.

It is remarkable that alterations similar to those accompanying the Källfallet and Myrback types are often observed in the country rock of the skarn bodies originated through the replacement of limestones (Pl. 3). The cause is probably to be sought in the influence of the reactions started with the replacement of the carbonate rock.

The table on p. 128 gives a survey of the substances known to have been fixed at the metasomatic processes connected with the development of the three principal types of ore deposits in the district, taking as one the skarn ores (the Höjdgruve, Kránkberg and Cerite types), as one the Källfallet type, and as the third the Myrback and Rödgruve types together. The signs indicate: (+) little addition, and only sporadically, + little addition, but regular and wide-spread, to +++ for those substances known to have been added in the greatest quantities.

It is clear that these three forms of metasomatism must belong to one period of ore deposition, although they may perhaps represent somewhat different stages. The wide-spread occurrence of orthite forms one particularly noteworthy connecting link. Also the geological relations admit of no other conclusion.

The relations of the replacement processes to the folding of the leptite formation are remarkable. While it is apparent that the replacement had taken place before the folding movements ceased, it seems also demonstrated that at least those processes that accompanied the development of the Källfallet and Myrback (— Rödgruve) types cannot have taken place while the leptite formation was still in an undisturbed condition. In the case of the former type, the field relations strongly suggest the penetration of hot (perhaps gaseous, in any case extremely little viscous) solutions of magnesia and iron along planes of schistosity developing during the folding of the formation. It is obvious that the lines now marked by the ore bodies cannot have been the only ways that these solutions travelled, but they appear to have been the loci of particularly powerful alterations, outward blending into the more regional metasomatism.

Largely the same conclusions can be drawn with regard to the Myrback and Rödgruve types. These deposits, however, are arranged as an almost continuous band along the axis of an apparently synclinal area of even-grained potash leptite (Pl. I, and fig. 29, p. 47). This syncline is somewhat assymmetrical, and it seems highly probable that the chain of ore deposits in question marks the course of a fault, developed during the folding of the leptite formation, and later sealed and obliterated through the metasomatic reactions that took place along it. Some deposits in this chain, as the cobaltite in quartz in the Myrback field, are typical replacement veins.

The age of the metasomatic action being thus established by its relations to the folding of the leptite formation, it is clear that neither this formation nor the Serarchæan granite, which is much later than the folding, can have had any active genetical connection with it. On the other hand, just these age relations point to a connection with the older Archæan granites, which were intruded during the folding period and therefore also took part in the later stages of the folding. There are also other strong reasons for seing in this granite group the source of this great-scale metasomatic action. One may be mentioned: the very close analogies to the sulphide deposits in neighbouring districts, which have been proved to be genetically connected with this group of intrusives.[1]

## History of the mining operations

As early as in the fourteenth century iron was produced in the parish of Skinnskatteberg, and from then the iron production has been carried on more or less extensively up to the present time. The copper-deposits were possibly mined to some extent during the Middle Ages, and after a period of standstill were reopened in 1616. At that time they were owned by the Crown, who rented them to private parties. Later they passed into private ownership.

[1] Compare the reports quoted p. 309, and also G. Lindroth, Studier över Yxsjöfältets geologi och petrografi, Geol. Fören. Förh., 1922, p. 19.

In the early days the mining methods naturally were very primitive. In the third decade of the seventeenth century waterpower was used for the first time to drive the pumps of the mines. For breaking ground fire-setting with wood was exclusively used up to 1729, at which time drilling and blasting with powder was introduced. Nevertheless, 85 years later fire-setting was still practiced to some extent for tunnel-driving. In 1867 nitroglycerine was substituted for blastingpowder, only to be succeeded by dynamite in the following year.

The ore was raised by means of wind-lasses and horse-whims until 1758, which year a water-wheeldriven hoist was installed. Between 1830 and 1840 the use of water-power was considerably increased by means of an extensive system of canals, through which the available energy was distributed to the mines (fig. 68). Thus the mechanical equipment became highly improved. With few exceptions the local water-power was sufficient until the mining became more extensive in the beginning af the 20:th century, when the use of electric energy was introduced.

Compressed-air drills were applied in 1906. At about the same time the old mining method — underhand stoping — was succeded by shrinkage stoping. The upper parts of the Källfall deposit were removed in open cut (fig. 74).

The copper-ore was smelted at Riddarhyttan by means of char-coal, but owing to insufficient ore-supply and low copper prices the copper-works were closed in 1873. Only small quantities of copper-ore have since then been mined and sold to other smelting-works.

The iron ore partly contains much sulphur and always carries a high percentage of MgO, thus consequently was less suitable for the old ineffective smelting methods. On account of this circumstance the iron ore mining for a long time was carried on only on a small scale and during the first half of the 19:th century was all but completely discontinued. From 1847 on the iron ore production, however, has been steadily increasing (fig. 120). Until about 1895 the ore was consumed exclusively by three blast-furnaces in the neighbourhood.

In 1897 the largest iron ore deposit, the Källfall mine, was discovered, and after that time a rapid increase in the production takes place. This feature becomes still more marked from the time, when magnetic concentration of the lean or sulphur-contaminated ores was introduced. After the successfull operation of several small concentrating plants in the neighbourhood, the plant of Källfallet was erected in 1908. In the following years this plant has been enlarged, and similar establishments have been built at Bäckegruvan and Hultebo.

## Present state of mining in the district

Most of the deposits are owned by the Riddarhytte aktiebolag (Riddarhyttan Co, Lim.), and only a few small ones belong to Rällingsbergs gruveaktiebolag and Forsbacka jernverks aktiebolag. The Riddarhytte aktiebolag also owns the iron-works at Riddarhyttan and large areas of forest land.

At present mining is carried on by the Riddarhytte aktiebolag in the Källfall, Pelle, Höjd, Bäcke, Pers and Lerklocka mines, which yield iron and copper ores. The mining method adopted is mostly shrinkage stoping (fig. 75). In the largest mines the haulage will soon be effectuated by high-pressure airdriven locomotives. All the drilling is performed by means of compressed air.

The ore from the mines is desintegrated in jaw crushers and sorted by hand on picking belts (fig. 93). In certain cases recourse is taken to preliminary sorting by means of a powerfull magnetic separator. The lean ore is ground in ball and tube mills (fig:s 96 and 108) and concentrated on Gröndal magnetic separators. In the plant at the Bäcke mine the tailings from the magnetic separators are treated on the Gröndal flotation apparatus (fig. 97) in order to recover the copper content.

All the different establishments are supplied with electric energy from five electric water-power stations, belonging to the company. Their total capacity is about 2,100 kilowatts. In addition 450 kws are obtained from another source. A steam power plant has also been built in connection with the blast furnace as a reserve in case of water-shortage. Working at full capacity the mine department of the company employs at least 700 men.

As will be seen from the table on p. 299 and tab. V (p. 340) the iron ores from Riddarhyttan are of a high

grade and well suited for the manufacture of iron and steel of very high quality. The tenor of phosphorus in the lump ore (»malm») is 0.004—0.006 %, and in the concentrates (»slig») only 0.002—0.003 %. The iron content of the lump ore as a rule ranges from 55 to 60 % and that of the concentrates from 63 to 65 % Fe.

The total amount of iron ore mined at Riddarhyttan up to 1920, incl., is estimated to be 1,970,000 metric tons lump ore and concentrates.

The total export of iron ore, chiefly to Germany, amounts to 281,000 tons. The production of copper ore has been about 335,000 tons, out of which about 7,400 tons ingot copper have been produced, corresponding with a tenor of the ore of at least 2.5 % Cu.

A unique mineral product of the district is the cerium silicate cerite, of which about 120 tons have been sold, together with about 40 tons allanite ore. The former contains at a minimum 48 % oxides of the cerium group.

Many of the deposits of the district are inadequately known, thus making it difficult to give an exact estimate of the total ore resources. The iron ore deposits are, as a rule, comparatively regular and have a steep and uniform dip, consequently the horizontal areas of the ore bodies are a good basis for calculating their size. For the central deposits this area has been estimated to 25,000 à 30,000 sq. metres. To this should be added a considerable figure for the peripherical deposits of the field. A conservative estimate of the total ore quantity of the Källfall, Pers, Lerklocka, Myrback, Höjd and Stripa mines gives a minimum of 6,900,000 tons of lump ore and concentrates. This quantity, however, does not give the right idea of the total iron ore reserves of the field, in fact that figure only indicates the ore-quantity that in the near future can be profitably produced from such mines, which already are in an advanced stage of development.

Working at full capacity the mines now have a yearly capacity of about 200,000 tons of iron lump ore and concentrates. This figure, however, can be considerably increased.

# BILAGOR

*BILAGA 1*

## *Arvfursten Gustav Adolfs brev för Thomas Hammarsmed å en hammarsmedja och hytta vid Riddarhyttan*

Wij Gustaf Adolph medh Gudz Nåde Sweriges, Götes och Wenndes Arffurste, Storfurste till Finnlannd, Hertigh till Estlannd och Wäsmannelannd Göre wetterligit, att denne Brefwijsare Thomas Hammarsmidh, hafwer oss i underdånigheet besökt och ödhmjukeligenn begäret, det honom må blifwe efterlåtit att opptaghe ett Torpestelle i Skinskattebergs Sochenn Riddarshyttan benempdt, och thär opprätte een Hammarsmidia och Hytta. Så efter wij förnimme, att thär fordom hafwer warit wackert bruuk, hwilket nu sedhan i månnge åhr hafwer legat slätt ödhe: derföre hafwe wij nådigast efterlåtit, att hann förbe:te Torp medh Hammar och Hytta oppbyggia och förfärdiga må, och thet, sålännge hann denn rättigheet som deraf, sedhan det skattlagt blifwer, bör uthgå, göra kann, för alla anndre, niuta, bruka och behålla. Förbiude för thennskull härmedh alle wåre troo Befallningsman och Tienare, att the icke göre förbe:te Thomas häremot hinder eller förfånng i någhon måtto. Der hwar och en weet sigh efterrätta. Af Örebroo denn 10 Novembr. Åhr 1610.

GUSTAVUS ADOLPHUS.
(Sigill.)

(Orginalet förvaras i Riddarhytte bruksarkiv.)

*BILAGA 2*

## *Ordningen till Nye Kåpparbrukitt Vthi Skinscattebärgz Sochnn 1611*

Skåla Bönnderne Vthi Malma, Skedui, Onsui, Himmeta och Medåker Sochnar, sampt Onsui och Malma Fierdinger Vtgöra kooll och wedh för desse Effter:ne Partzeler,

| | |
|---|---|
| stigen 3 mark .... | 300 dalr Penningar |
| Stigen 100 Järn för | 22 faat 4 hundrat ossmundz Järnn |
| 2 hester 1 stafr .... | 1008 åhrlige hester |

Kooll ..... 441 stigr
Wedh ..... 650 stafrum

Bärgsmännerne Vthi Skinskattbärgs Sochn sampt Malma och Onsui fierdingar såm ingen blåssningh Bruka, och inthet Järn Vthgöra skåla Vthgöra för theres Hionelagz Penningar såm Vthi förledne åhr både om wåren, och om Hösten 610 borde vthgå af Huart par fålck

Kooll 4 stigr och ähre 14 bärgzmän, ther Effther

Kooll ..... 56 stiger

Än ähr bärgzmännerne vthi Skinskattebärgz sochn, sampt Malma och Onsui fierdingar Effterlåtit, at vthgöra för then Hielp såm på Rijkzdagen i Örebro blef bewiliat Nemligen af Huar bärgzman, ossmundzJärn 3 hundrat och Nu i then staden huar bärgsman kooll — 3 stigr, och ähre behålna bärgsmän — 80, Frälse — 2 och löper för 48 fat 3 hundrat ossmundz Järnn

Kooll ..... 243 stigr

Skall bärgzfåugten låta hugge och framköre, med brukszens drenger och hester och sedan kolaren kola och blifuer

Kooll ..... 540 stiger

Summa till Kåpparbrukitt 611.

Kooll ..... 1,280 stigr
Stafr wedh ..... 650 stafr

Der aff

Till malmbrytningen i gruffuan
Wedh ..... 500 stafr
Till Kalroste Malmen medh
Wedh ..... 50 stafr
Till Wännde skierstens Rosterna med
Wedh ..... 100 stafr
Till 3 skierstens vgnar vthi 20 wekår
Kooll ..... 960 stigr
Till Een Smält Vngnn vthi 20 wekår
Kooll ..... 320 stigr

(Efter avskrift i Kammararkivet: Bergsbruk, allm., 1611—19, konvolutet bergsbruksförordningar.)

*BILAGA 3*

## *Fullmacht för Jacob Urbansson att wara Öfuerste widh Skinskatha bärgh*

Gifuin i Stockholm den 20 Decembris, Åhr 1614.

Wij Gustaff Adolph etc. göre wetterligit att efther wår troo Undersåthe, Jacob Urbansson, hafwer beställdt hijth in i Rijket en hoop Bärgwärkere, och i underdånigheet begäredt att wij honom nådigst wille eftherlåthe nogott Bergzbruck, thär han med dem kunne försökie sin lycke Så hafue wij sådan hans underdånige begäran nådigest anseedt; Och därföre uthi dette wårth öpne Brefs kraft nådigest unne och eftherlathe honom och hans Med Consorter thett Kåpparstrecket, som wid Skinnskattebärgh funnidt ähr, såsom ock huadh Bruck och malmstreck som han och hans Folck opå wåre och Chronones Ägor därsammestädes opfinne kan opå fyre Åhrs tijdh, efther dette Brefs dato quith och frith att niute och bruke; Men när the fyre åhr gått oss täckes honom thett framdeles att eftherlåthe och unne. Uthi lijke motte hafuer wij och nådigst eftherlatedt honom och hans Med-Consorter, att dhe uthi Lindes Bärgzlagh må optage ett ödestorp, Orrhyttan benämnbd, och sigh till nytte och fordeel bygge och brucke medh alle the Malmstreck ther omkring som han och hans Folck opfinne

kunne såsom och de Gruffuor som ödhelagde ware kunne, och ingen bruker uthi Lindes och Nohra Bergzlagh opå sin omkostnad att optage och quith och frith niuthe och bruke medh lijke wilkor såsom widh Skinskattebärgh uthi fyre åhr. Och opå dett, att han samma Bruck desto bättre må komma tillgångz, hafwe wij nådigst undt, eftherlatedt och forarrenderet honom wår hyttegård widh Skinskattebärgh med hyttor och all dess lägenheeter, i wåthe och Tårre, för Trij faath Ossmundz Jährn åhrligen; såsom och the fyre Finnar, som boo widh Liussnaren och Birkale skogh och siögar i Lindes Bergzlagh; där före han oss åhrligen om . . . tijdh skall lefrere så mykit stånge Jährn eller Ossmundz Järn som the ähre wahne att vthgöre. Förbiude fördenskuldh alle som för wåre skuldh skole göre och lathe, att göre honom opå förb:te Bärgzbruck och Gårder nogott hinder eller förfångh uthi nogon motto, där hwar och en weeth sigh efterrätte. Aff Stokholm den 20 Decembris, åhr 1614.

(Riksregistraturet, 1614, juni—dec., fol. 1320.)

*BILAGA 4*

## *Fullmakt år 1615 för Jacob Urbansson att vara befallningsman över Skinnskattebergs bruk*

Wij Gustaf Adolph medh gudz Nåde Swerigis Götes och Wendes Utkorade Konung och arffurste Storfurste till Finlandh Hertig till Estlandh och Wesmannelandh Göre Vitterligit at wij hafua tillförordnat Såsom Wij uti dette Vårt opna brefz Krafft tillförordne och fulmechtig göre denne vår trootienere Jacob Urbanss At han öffuer Skinskattebergz bruk befalningzman vara skall och skall han dertill behålla dedh som tilförne bruk här til haffuer förordnatz komit såsom efterskrefne ordning förmäller Nembligen Aff Rente Camaren Peninger 39½ dlr iffrå Per(zedle?)huset humble — 16 lb 4 m saltt — 2½ tr Engelsth — 6 alr Siltuelsk 18 al valmall 36 al blaggarn 54 al aff Proviantett torfijsk 18 lb Lax 1 ta Ströming 13 t Aff Vlffues(und)ds Lhän Spann — 184 t Kiöt 2 skipd 4 lb Koll 1 104 stigr Höö 72 s(ommar) lass Smör 24 lb. Aff oxedriften oxer — 4 Aff tiende Spand:l ved Skinskatteberg aff Odensui och Malma Fierding Spa:ll 30 tr Koll 200 str bruksens drengier skole och hugge och kola 60 stig:r for be:de Pertzeler skole Fougderner och andre vara förpliktede honom uti Retten tidh Leferer och tilstelle så frampt de icke wele svara till om bruket icke haffuer sin fortgång. Deremot skall förbe:de Jakop Urbanss och hans med Consorter vara förplichtade Innen Åhret Ute ähr till Wårt och Cronones behoof uti Köpung Leferer 390 skepd Stång Jern och drage Thz eena Thes Ränta i opå thz Andra Och skall alt thz som vid Hyttegården hytterne och hambrerner finns både Reedskap Booskap och annet som oss och Cronan tillkommer granneligen Inuenteres honom till handa huilket Alt han framdeles När han bruket slepper effter samma Jnuentarium skall ifrå sig lefrere och bygninger heller förbetre Än föruärre Aldeles effter som hans gifne Reuers och vndskrefne förpliktelsse i bokstafuän in håller och förmäler. Uti medlertidh så lenge han oss de trijhundrade Nijetie skeppund aff brukenn årligen giffua kann må han och hans medh Consorter thz aldeles efter sin Nöie obehindrat sig till fördeell och för sijtt Nyttie och brucke, men uad tett tiende Järn som aff bergzmänsens bruk åhrligen Uthgåår skole huarken eller de sig Någorlunde befatte. Uti lijka måtto hafue Wij och Nådigst effterlåtit at han må behålla een Wår och Cronones Hamar Nyhammaren bemäldh der aff han oss årligen skall giffua tu skepp:d Stång Jernn förbiude fördenskuld alle som för vår skull skola göre och låta att tillsege honom heremot Något hinder eller förfång i Någår måtto. Såsom och alfuarligen biude och befalle alle thee de helsst vara kunne både befalningzmän och Undsoter som förbe:de brukz befordring befallat ähr at de den utan all för . . . uelsse efterkomma så frampt de vele göre dhet oss ähr till Nådigt behag Der huar och een veet sig effter Rette Aff Väsby gårdh den 29 Januarij åhr 1615.

GUSTAVUS ADOLPHUS.

(Kammararkivet, Västmanlands handl. nr 13.)

*BILAGA 5*

## *Arrendz Contract medh Hans Urbansson*

Actum Stockholm denn 31 Martij: honom sielff lefreradt.

Wij Gustaff Adolph, Göre wetterligitt att wij opå wår Undersåthes och Inwånares uthi Stockholm Hans Urbanssons underdånige anfordran honom nådigst hafue arrenderet och förpacktadt såsom wij och nu her medh arrendere och förpackte honom uthi sex nestföljende åhr, all den Rentta, opbördh och rettigheth, som oss och Cronan åhrligen tillfaller aff Skinskattebärgz Sochn sampt Odenswij och Malma fierdinger att han det allt sigh till gode och sitt påbegynte och af oss privilegierade bruuk till befordran må opbäre niute, bruke och effter sin egen willie och godtyckie förhandle och förytre. Och ähre dhe Partzeler, som wij honom således att upbära nådigest hafua effterlåthet, desse: Nemligen aff årlige Renttan Spannemål 6 t, Stang Jern 6 skpp Ossmundz Jern 29½ faat, Årlige Rentte och Städzle Penning:r 12 dall. 30 öre, åhrlige hester 80, Konungzhester 79. dagzwerken 47. Aff gården Prestepenning:r 8½ dal, koll 374 stigar, Aff Tijenden Sp:ml 38 t:r. Ähnn hafue wij honom nådigest effterlåttet att uppbäre Malmkörtzle Penning:r 75 dal:r såsom och i från Ulfuesundh spannemål 140 t:r. Wij hafve och desslikest bewilliged att hwadh som han således uthi Afradt och Tijende upbär må uthi be:te 6 åhr fritt och uthan all Tull och wexell förhandle och uttskeppa; dock så att han sigh till wara tager att han icke något annet Jern der ibland understicker, och oss således wår Tull och rättigheett ifrån sniller, Medh hwilket om han beslagen warder skall icke allenast dedh Jern hen medh föhr Confisceret, uthan och han der uthöfwer för otrohet tillbörligen straffat blifue. Der emoth skall han efter som hans oss gifne Reuers uttwijser och förmähler wara obligeret och förplichtadt oss åhrligen att gifua och erleggia för hwar t:e Spann:ll 10 D:r hwart skt stång Jern 9 dall. huart faat ossmundz Jern 5 dal för hwar åhrligh hest 6 öre hwar konungz hest 2 öre hwart dagzwerke 6 öre hwart stigh koll 2 m dertill medh för en hytta och twå hammarsmedior, som wij hom̄ att bruka nådigest hafue unndt och efftherlåthet Penninger Tuo hundrade dall. Så att heela summan som han oss af be:te Arrend skall gifua, belöper sigh till Ett Tusendh Femhundrade sextijo och en daller, hwilke 1561 han årligen om påske tijd uthi wår Rente Cammar skall in lefuerere och erleggie. Wij befahle fördenschull her medt wåre undersåtere som i be:te Skinskattebergz Sochn, sampt Odenswij och Malma fierdinger boendes äre, att dhe hwadh räntte, uttgifter och rättigheter som dhe oss och Cronan att utgöre äre skyllige, be:te Hans Urbansson effter denne wår Arrendz tenor, åhrligen uthan någott förwägrannde i rättan tijdh tillstelle och bekomme låthe, icke förhindrendes eller uppehollendes honom i någon motto, på dedh sådant honom icke måtte lände till skade och affsaknadh och han Orsak hafue sigh in för oss der uthofuer att beswära. Desslikest befahle wij och wår fougde på Ulfuesundh, att han förbe:te Spannemål som han der ifrån hafue skall, honom uthi lijka motto i rättan tijdh lefuererer och tilsteller. Der sig alle och hwar i synnerheeth etc. Datum ut supra.

(Riksregistraturet, 1620, s. 98 [74].)

*BILAGA 6*

## *Privilegier för Hans Urbansson på Skinskatteberghz bruuk*

Dateret Stockholm d. 12 sep: (1620).

Wij Gustaff Adolph Göre wetterligitt, att efter dedh wår tro Undersåthe och Inwåhnere Uthi Stockholm Hans Urbansson har af nÿo uptagidt ett kopperbergz bruuk widh Skinskattebergh och dedh medh sin egen bekostnadh nu en långh tijdh drifwidt, så att han därpå mycket hafwer anvendt och Spenderet, men her till

dagz ähnnu för sådan sin bekostnadt föghe frucht och fromma förnummidt. Så på dedh hann sådan sin der nedhlagde bekostnadh och flijt her efter något må till godo niuta, och be:te bruuk så her efter som härtill medh flijt häfda och drifwa, så att wij och Cronan der frambdeles kunde hafwa nytto och gagn Utaf, hafwe wi honom efter följande privilegier gunsteligen weledt benådhe och priviligiera. Och må han först hafwa och niuta b:e bruuk Uthi tijo Åhr qwitt och fritt för alla Uthlagor och rettigheter ehwadh nampn de hafua kunne, och dedh allene för sigh, och sigh till godo och nytto effter sitt godh tycke bruka och beholla.

Sedan medh effterlåthe wi honom och gunsteligen, Att han all den koppar som han i b:te Åhr widh förbe:te bruuk kan göra och tillwerka, Uthan Tull och wexell må Uthskepa eller efter sin egen willie förhandla.

Till dedh tridie, på dedh han desto bettre lägenhett må hafwa brukett att främia och fortdrifwa, effterlåthe wi och nådeligest, att han de tu Torp Lindeshyttan och Riddarehyttan tillika medh gården som han boor Uppå för Skatt och Uthskylder må bruka, och widh Strömmen som der faller en Kopparhytta Upsettia låthe.

Till thet Fierde, må han upsökie och tage sigh Arbetz fålk som tienligitt ähr, ehwar han dem finne kan, Allenast han icke någon antager som antingen Uthskrifwin, eller eliest uthi wår och Cronones tienst ähr, och skole dhe som af honom således antagne blifwe och til brukzens Arbete nödtorfftеligen behöfwes, för all Uthskrifningh wara befrijade.

Till dedh Fempte, på dedh han medh Arbetz Folcket deste betre Aga och disciplin må holla kunne, effterlåthe wi honom nådigest all den saköre som af dedh Folckedt som daghligen Uthi hans Arbete ähr, kan förbrutten blifwa. Doch skolle alle måhl å Laga tingh ransakade och dömde blifwa.

Till dedh Siette, effter och den Slaggen som på Åthskillige Ortter der Uppe finnes, ingen till gagns kommer, tillstädie wij nådigest att han, Om något dugeligitt der iblandh kan finnes, dedh må Utlete, och dermedh sedan sitt besta göhre.

Till dedh Ytterste, hafwa wi och nådigest bevilliat, att där oss när be:te Frijhetz åhr Uthe ähre, och bruket oss och Cronan igen tillfaller nådigest techtes dedh lengre att Afstå och anten för någon wiss Summa eller tilbörligh tionde att för arrendere, att då han eller hans Erfwinger och Consorter, der dhe hwadh som wij af andra bekomme kunne, gifwa wele, skole wahra närmast, dedh således och för andra att bruka och beholla.

Wij befalle fördenskulldh allom them som oss medh hörsamhet och lydno förplichtade ähre, att the låthe be:te Hans Urbansson dess wåhre privilegier owägerligen och obehindret Åthniute: Såsom och forbinde alle ehoo the helst wara kunna, Alfwarligen at the honom häremott icke något hinder göre, och i synnerhett att ingen tillbiuder sigh icke Uthi be:te bruuk att intrengie, och honom Uthi någon motto inpass att göhre, så frampt han derföre icke will tillböhrligen tilltaltter blifwe.

Der sigh pp. Actum ut supra. GUSTAFF ADOLPH.

(Riksregistraturet, 1620, s. 700.)

*BILACA 7*

## *Privilegium för Simon Funck oppå een Maassungn som han på Skillå ägor har opbygdt samt en hammar på Uglefors äghor*

(Stockholm den 14 november 1654).

Wij Underskrefne Giöre witterligitt, att Ehreborne och Wälachtade Simon Funck bruukzförwaltare wedh Skijlåå Kopparbruuck, hafwer hoos oss Supplicando ödhmiukeligen gifwit tillkiänna, thet han hafwer opbygdt een Maassungn j Skinskattebergz Sochen på Skillåå ägor, såsom och j wärckedt att opbyggia een Jernhammar på Uglefors ägor oppå ett nytt grundhfäste, ödhmiukeligen begiärandes ther oppå wårtt privilegium; så oansedt wij kunne hafua betänkiande att tillåta sådanne wärck få byggias och drifwas på den ohrten så när

in till Kopparbruucket belägen, Uthi betrachtande att derigienom i framtijdhen till äfwentyrs kunde be:te Kopparbruuck skiee något hindher; lijkwäl när man öfwerwägar hwadh for en swagh och beswärligh Koppargrufwa han hafwer at handtera, den han icke Uthan stort beswär och omkostnad drifwa och fortsättia moste hafwe wij till att Lindra och lätta detta hans beswär, icke weelat denne hans skiälige begiäran förwägra, helst medhan och wij förnimme af Bärgmästaren W:t Pedher Jönssons inlagde skriftelige relation som dhen ohrten besichtigat hafwer, samme wärcken Uthan någons präiudits skall kunna byggias och drifne wardha. Huarföre medhan sådanne wärck ähre nyttighe, icke allenast för ägandhen, Uthan och ländher Cronan Uthi dess inkompst till märckeligh förkofringh, hafwe oppå hans K. M:tz wår allernådigste Konungz och Herres wägnar, Wij fördenskuldh efter wårtt Embethes plicht och fordran, här medh weelat efterlåtha och tillstädia, det be:te Simon Funck med samma Maassungns och Hammarbyggningh må fortfahra, att bringa them till theres rätta fullbordan, Och såsom detta ickie uthan hans stoore omkostnad will afgå, altssåå Unne och bewillie wij honom efter General Bergz privilegij innehåldh, Sex åhrs frijheet oppå Tijondhe och Hammarskatten att niuta och bekomma, huilcken frijheet ifrån Underskrefne Dato beräknas skall, dock ickie dess mindre ware han förplichtatt alle blåsninger och tillwärckninger af Tijondhe skrifwaren anteckna låtha till rättelse frambdeles, effter huilcke förundte frijheetz åhrs förlop han skall giöra Chronan åhrligen och i rättan tijdh sin tilbörlige rättigheet, Emot huilcken rättigheet merbe:de Simon Funck, hans hustru, barn och efterkommande arfwingar, samme wärcke aldeles odrefne så längie dee kunne det prästera och hålla wärcken i tilbörligh gångh och esse, skoole possidera, niuta och behålla, niutandes deres nödtorftighe och till bruucket behörige folck frij och omolesterad för Utskrifningen, lijka såsom andre sådanne wärck; Emedhan och förbe:de Järnwärck ähre efterlåthne Funcken, såssom ett assistens och understödh till be:te sitt kopparbruucks fortsättiande, så skall honom och här medh wara förbudit samme kopparbruuck att nederleggia, uthan drijfwa det så mycket fortare som möijeligen skee kan, efter som han sigh emoot oss i dette fall reuerserat och förplichtadt hafwer; detta huar och een som wederbör hafwer sigh effterrätta. Icke giörandes oftbe:te Simon Funck här emot något hinder, meen eller förfångh i någon måtto nu eller frambdeles. Til yttermera wisso, ähr detta med Rijkz Bärgz Collegij Secret och Wåre händers Underskrift bekräftadt.

(Sigill)

ERIK FLEMING.

A. G:SON LEIJONHUFVUD E. SPARRE, J. CRUSEBJÖRN, S. BANÉR.

G. DUVALL,

MÅRTEN MÅNSSON LINDESTRÖM.

(Bergskollegii arkiv.)

*BILAGA 8*

## *Instruktion och fullmakt för gruvfogden i Skinnskattebergs bergslag*

KONGL: MAIJ:tts TRO TIÄNARE OCH BERGMÄSTARE I ÖSTER och Wäster Bergzlagen Jag Giöran Wallerius, giör härmed witterligit, att aldenstund wid de förledne Åhrens Bergz Ting blifwit öfwerlagt och nödigt funnit, att en wiss Gruffogde blir tillförordnad, som öfwer Grufworne och deras brytande uti skinskattebergz Bergzlag må inse(e)nde hafwa, och till en sådan tiensts förträdande förnämligast i Consideration kommit hr Anders Wicander, hwilcken och derföre wid förledit åhrs Bergzting blifwit dertill på ett Åhr till Prof antagen i anseende till dess ehrfarenhet om grufwornes Beskaffenhet och malmens art uti berörde bergzlag; fördenskull och emedan han H:r Anders Wicander under sama tid sig derwid flitigt och skickeligen

förhållit, Ty warder han medelst denne min öpne Fullmackt förordnad till att wara Gruffogde uti Skinskattebergz Bergzlag. Och skall han derföre weta dess ämbete deruti bestå, att han en Noga och Gran upsicht deröfwer har att wid Grufwornes brytande skickeligen och wäl tillgår, och Arbete med tillbörlig flit och achtsamhet drifwes tillseendes i synnerhet.

1. Att eij några små oförsökte Grufwor och Jorde Kupor måge uptagas och brytas med mindre de först blifwa anmälte och besichtigade, samt pröfwade huru wida malmen deruti kan wara dugel. el:r eij och om således till deras uptagande behörigt tillstånd må gifwas.

2. Att uti de gängse grufworne malmen från gråberget wähl skilies och såfras, och der någon oartad och odugel. malm finnes, att den då eij blir tillåten att brytas, Utan Kongl. Förordningarne likmätigt förbuden, på det eij någon med odugel. malms brytande må blifwa bedragen.

3. Att alla under des upsicht hörande grufwor blif:a rätt brutne och bearbetade, i så måtto att grufwornes styrckia eij genom någons illwilja, egennyttighet el:r wårdzlösheet warda förolämpade el:r rubbade.

4. Att alt gråberg, stalp och orenlighet utur grufworne drages af dem som der brutit hwilcket eij på Grufbrädden stiälpes och lempnas bör, utan långt ifrån grufworne bortföres; tillse(e)ndes att sådant eij i någon annan Öde lembnad grufwa må stielpas, änskiönt der all förhoppning till någon widare malms ernående skulle synnas förswunnen.

5. Åligger honom att anteckna hwar och en grufwa till sin beskaffenhet och malmens art; jämte deras namn som deruti bryta, och deröfwer en ricktig Förteckning altid i beredskap hafwa, på det med alle brytare så mycket bättre Redighet och Ordning må kunna hållas, hwilcken längd och beskrifning han bör åhrligen och hälst om hösten i Augusti månad till Bergmästaren insända.

6. Bör han inse(e)nde hafwa och noga efterspöria om wid grufworne föröfwas något öhl och bränwins mångleri, slagzmåhl, swordom el:r oliud, på hwilcken händelse han sådant utan försummelse och oachtadt någon förlikning kunde wara emellan kommen, bör angifwa och den brotzlige till laga plicht befordra.

Och på dett Gruffogden desto bättre denne sin beställning må kunna företräda, så warda härmedelst alle, som dess ämbete i någor måtto angå kan, tillsagde och antydde, att honom med all höflighet och wählwilja bijspringa wäl wetandes att der någon honom i dess Ämbete med oqwädins ord el:r hwarjehanda wrångwishet bemötandes warda, sådant med laga näpst lärer alfwarligen blifwa ansedt. Och bör han till Ärkiänzlo för en sådan tiensts förrättande, ifrån den tid han denne tienst tillträdt, och så länge han derwid förblifwer, niuta den afgift af ett lass malm utaf hwar grufbrytare som wid slika tillfällen wanligit warit. Det alle som wederbör hafwa sig att efterrätta. Norberg d. 25 October 1728.

Å Embetes wägnar

G. Wallerius.

(Östra bergmästardistriktets arkiv.)

# TABELLER

Tab. 1. Brytning av kopparmalm i Riddar-

| År | Brutet berg ton | Erhållen skrädd malm ton | Malm % | År | Brutet berg ton | Erhållen skrädd malm ton | Malm % | År | Brutet berg ton | Erhållen skrädd malm ton | Malm % | År | Brutet berg ton | Erhållen malm, ton | | | | | Malm % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | Östergr. | Mossgr. | Jakobsgr | Haggr. | Summa | |
| 1767 | — | 1.564 | — | 1790 | 1.719 | 1.449 | 84 | 1813 | 4.611 | 1.954 | 42 | 1835 | 7.928 | 1.074 | 8 | 879 | 276 | 2.237 | 28 |
| 1768 | — | 1.879 | — | 1791 | 2.814 | 2.033 | 72 | 1814 | 5.569 | 3.160 | 56 | 1836 | 9.223 | 1.281 | 55 | 1.141 | 352 | 2.829 | 31 |
| 1769 | — | 2.071 | — | 1792 | 2.618 | 2.496 | 95 | 1815 | 5.520 | 1.950 | 35 | 1837 | 9.047 | 995 | 68 | 1.567 | 506 | 3.136 | 35 |
| 1770 | — | 1.769 | — | 1793 | 3.497 | 2.270 | 65 | 1816 | 2.944 | 2.368 | 48 | 1838 | 9.096 | 1.368 | — | 1.661 | — | 3.029 | 33 |
| 1771 | — | 1.554 | — | 1794 | 3.654 | 2.489 | 68 | 1817 | 4.074 | 2.210 | 54 | 1839 | 9.233 | 1.264 | — | 1.443 | 475 | 3.182 | 34 |
| 1772 | — | 1.879 | — | 1795 | ingen brytn. | 1.014 | — | 1818 | 4.553 | 2.718 | 59 | 1840 | 8.822 | 817 | — | 1.363 | 503 | 2.683 | 30 |
| 1773 | — | 1.932 | — | 1796 | 6.292 | 2.248 | 36 | 1819 | 4.663 | 2.527 | 54 | 1841 | 10.454 | 1.489 | — | 1.205 | 472 | 3.166 | 30 |
| 1774 | — | 1.912 | — | 1797 | 3.146 | 1.021 | 32 | 1820 | 4.318 | 2.975 | 69 | 1842 | 9.145 | 1.182 | — | 990 | 529 | 2.701 | 30 |
| 1775 | — | 1.874 | — | 1798 | 4.904 | 2.080 | 42 | 1821 | 4.813 | 2.809 | 59 | 1843 | 8.441 | 723 | — | 899 | 340 | 1.962 | 23 |
| 1776 | 2.657 | 1.828 | 69 | 1799 | 3.752 | 2.047 | 55 | 1822 | 4.279 | 2.455 | 57 | 1844 | 7.061 | 441 | — | 972 | 316 | 1.729 | 24 |
| 1777 | 2.755 | 1.879 | 68 | 1800 | 5.237 | 1.791 | 34 | 1823 | 3.322 | 1.903 | 57 | 1845 | 8.441 | 594 | — | 623 | 302 | 1.519 | 18 |
| 1778 | 2.384 | 1.828 | 77 | 1801 | 2.990 | 1.287 | 43 | 1824 | 3.869 | 2.734 | 71 | 1846 | 6.937 | 994 | — | 643 | 96 | 1.733 | 25 |
| 1779 | 6.820 | 1.852 | 27 | 1802 | 5.569 | 2.614 | 47 | 1825 | 3.517 | 2.247 | 64 | 1847 | 4.963 | 1.492 | — | 363 | 140 | 1.995 | 40 |
| 1780 | 3.624 | 1.864 | 51 | 1803 | 5.130 | 2.458 | 48 | 1826 | 4.494 | 2.773 | 62 | 1848 | — | 1.701 | — | — | — | 1.701 | — |
| 1781 | 6.409 | 1.773 | 28 | 1804 | 4.846 | 3.335 | 69 | 1827 | 4.709 | 3.157 | 67 | 1849 | — | 1.416 | — | — | — | 1.416 | — |
| 1782 | 6.116 | 2.234 | 37 | 1805 | 5.315 | 3.269 | 61 | 1828 | 5.579 | 4.108 | 74 | 1850 | — | 1.445 | — | — | — | 1.445 | — |
| 1783 | 5.549 | 2.169 | 39 | 1806 | 5.169 | 2.268 | 44 | 1829 | 5.152 | 3.571 | 69 | 1851 | — | 1.672 | — | — | — | 1.672 | — |
| 1784 | 4.533 | 2.424 | 53 | 1807 | 4.807 | 2.169 | 45 | 1830 | 5.002 | 2.930 | 59 | 1852 | — | 2.119 | — | — | — | 2.119 | — |
| 1785 | 4.455 | 2.401 | 54 | 1808 | 3.459 | 938 | 27 | 1831 | 5.354 | 2.416 | 45 | 1853 | 4.768 | 1.973 | — | — | — | 1.973 | 41 |
| 1786 | 3.654 | 1.791 | 49 | 1809 | 5.525 | 2.418 | 42 | 1832 | 5.662 | 1.805 | 32 | 1854 | 3.771 | 1.476 | — | — | — | 1.476 | 39 |
| 1787 | 3.302 | 1.787 | 54 | 1810 | 4.807 | 2.822 | 59 | 1833 | 5.334 | 1.863 | 35 | 1855 | 3.195 | 1.528 | — | — | — | 1.528 | 48 |
| 1788 | 3.341 | 2.076 | 62 | 1811 | 3.732 | 2.073 | 56 | 1834 | 5.393 | 1.881 | 35 | 1856 | — | 1.851 | — | — | — | 1.851 | — |
| 1789 | 3.380 | 2.143 | 63 | 1812 | 3.302 | 1.978 | 60 | — | — | — | — | 1857 | — | 1.802 | — | — | — | 1.802 | — |

| År | Erhållen malm, ton | | | | | | År | Brutet berg ton | Erhållen malm | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Östergr. | Mossgr. | Jakobsgr. | Haggr. | Div. gruvor | Summa | | | Öster- och Bäckegr. | | Pelle- och Kantals-gruvorna | | Loggr. | | Övre Persgruvan | | Sjögr. | | Summa | |
| | | | | | | | | | ton | Cu % | ton | Cu % | ton | Cu % | ton | Cu % | ton | Cu % | ton | Cu % |
| 1858 | 1.195 | — | — | — | 116[1] | 1.311 | 1892 | 1.228 | — | — | — | — | 101 | — | — | — | — | — | 101 | — |
| 1859 | 606 | — | — | — | — | 606 | 1893 | 919 | — | — | — | — | 65 | — | — | — | — | — | 65 | — |
| 1860 | 1.506 | — | — | — | — | 1.506 | 1894 | 395 | — | — | — | — | 8 | — | — | — | — | — | 8 | — |
| 1861 | 1.540 | — | — | — | — | 1.540 | 1895—03 | — | Undersökningsarbeten utan malmvinst | | | | | | | | | | — | — |
| 1862 | 2.244 | — | — | — | 247[2] | 2.491 | 1904 | — | — | — | 24 | 2.9 | — | — | 1.584[3] | 2 | — | — | 1.608 | — |
| 1863 | 1.896 | — | — | — | — | 1.896 | 1905 | 1.290 | — | — | 40 | 8.0 | — | — | 441[3] | 2 | — | — | 481 | — |
| 1864 | 1.595 | — | — | — | 40[2] | 1.635 | 1906 | — | — | — | — | — | — | — | 56[3] | — | — | — | 56 | — |
| 1865 | 1.004 | — | — | — | — | 1.004 | 1907 | — | — | — | — | — | — | — | 410[3] | 2 | — | — | 410 | — |
| 1866 | 962 | — | — | — | — | 962 | 1908 | — | 40[4] | — | — | — | — | — | 43[3] | — | — | — | 83 | — |
| 1867 | 971 | — | — | — | — | 971 | 1909 | — | — | — | — | — | — | — | 80[3] | — | — | — | 80 | — |
| 1868 | 613 | — | — | — | — | 613 | 1910 | — | — | — | — | — | — | — | 91[3] | — | — | — | 91 | — |
| 1869 | 657 | — | 383 | — | — | 1.040 | 1911 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1870 | 891 | — | 301 | — | — | 1.192 | 1912 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1871 | 1.031 | — | 39 | — | — | 1.070 | 1913 | — | — | — | — | — | — | — | 205[3] | 16.0 | — | — | 205 | 16.0 |
| 1872 | 1.238 | — | — | — | — | 1.238 | 1914 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1873 | 499 | — | — | — | — | 499 | 1915 | — | — | — | — | — | — | — | 54[3] | 14.0 | — | — | 54 | 14.0 |
| 1874—77 | Ingen brytning | | | | | | 1916 | — | 30[4] | 3.5 | — | — | — | — | 128[3] | 5.0 | 66[3] | 12.7 | 224 | 7.1 |
| 1878—91 | Försöksbrytning här och var, utan egentlig malmvinst | | | | | | 1917 | 5.789 | 40[4] | 5.0 | 90 | 7.0 | — | — | 295[3] | 6.1 | 1[3] | 10.0 | 426 | 6.2 |
| — | — | — | — | — | — | — | 1918 | 8.134 | 77[4] | 5.0 | 48 | 7.0 | — | — | 280[3] | 5.7 | — | — | 405 | 5.7 |
| — | — | — | — | — | — | — | 1919 | 2.714 | 259[4] | 8.0 | 144 | 8.0 | — | — | 154[3] | 4.8 | — | — | 557 | 7.1 |
| — | — | — | — | — | — | — | 1920 | — | 2[4] | 8.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 8.0 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

[1] Stollgruvan.
[2] S:t Göransgruvan.
[3] Vid järnmalmsbrytning
[4] Ur varp.

## Tab. 2. Tillverkning och driftsresultat vid

Tabellen är intill år 1780 grundad på officiella uppgifter samt därefter på bruksböckerna. Den är i huvud-

| År | Framställd garkoppar ton | År | Framställd garkoppar ton | År | Framställd garkoppar ton | År | Framställd garkoppar ton | År | Framställd garkoppar ton |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1633 | 13[1] | 1685 | 5 | 1710 | 22 | 1735 | 13 | 1760 | 24 |
| 1634 | Uppg. saknas | 1686 | 6 | 1711 | 19 | 1736 | 16 | 1761 | 26 |
| 1635 | | 1687 | 8 | 1712 | 10 | 1737 | 15 | 1762 | 25 |
| 1636 | 32 | 1688 | 7 | 1713 | 16 | 1738 | 17 | 1763 | 22 |
| 1637 | 19 | 1689 | 3 | 1714 | 5 | 1739 | 18 | 1764 | 22 |
| 1638 | 10 | 1690 | 1 | 1715 | 12 | 1740 | 19 | 1765 | 22 |
| 1639 | 23 | 1691 | 9 | 1716 | 11 | 1741 | 15 | 1766 | 20 |
| 1640 | 2 | 1692 | 9 | 1717 | 12 | 1742 | 16 | 1767 | 20 |
| 1641 | 11 | 1693 | 19 | 1718 | 13 | 1743 | 17 | 1768 | 21 |
| 1642 | 11 | 1694 | 19 | 1719 | Uppg. saknas | 1744 | 25 | 1769 | 22 |
| 1643 | 6 | 1695 | 15 | 1720 | 15 | 1745 | 29 | 1770 | 21 |
| 1644 | 6 | 1696 | 15 | 1721 | 13 | 1746 | 26 | 1771 | 25 |
| 1645 | 8 | 1697 | 20 | 1722 | 13 | 1747 | 36 | 1772 | 29 |
| 1646 | 1 | 1698 | 25 | 1723 | 6 | 1748 | 20 | 1773 | 28 |
| 1647 | 5 | 1699 | Uppg. saknas | 1724 | 6 | 1749 | 30 | 1774 | 22 |
| 1648 | 3 | 1700 | 27 | 1725 | Uppg. saknas | 1750 | 21 | 1775 | 20 |
| 1649 | Uppg. saknas | 1701 | över 30 | 1726 | 8 | 1751 | 26 | 1776 | 23 |
| 1650 | | 1702 | 28 | 1727 | 10 | 1752 | 25 | 1777 | 23 |
| 1651—1668 | 152 | 1703 | 18 | 1728 | 10 | 1753 | 23 | 1778 | 21 |
| 1669—1679 | 41[2] | 1704 | 21 | 1729 | 11 | 1754 | 33 | 1779 | 21 |
| 1680 | 4 | 1705 | Uppg. saknas | 1730 | 8 | 1755 | 43 | | |
| 1681 | 4 | 1706 | 19 | 1731 | 11 | 1756 | 34 | | |
| 1682 | 3 | 1707 | 25 | 1732 | 12 | 1757 | 33 | | |
| 1683 | 5 | 1708 | 22 | 1733 | 11 | 1758 | 30 | | |
| 1684 | 4 | 1709 | 19 | 1734 | 10 | 1759 | 31 | | |

[1] Råkoppar.
[2] Angives till högst 30 à 40 skpp. pr år, antagen till 25 skpp

# Riddarhytte kopparverk 1633—1873.

sak sammanställd av F. R. Tegengren. Skeppund äro förvandlade till ton medelst förvandlingstalet 0,1503.

| År | Framst. garkoppar ton | Förbrukad malm ton | % Cu ur malm | Hl. träkol pr kg. garkoppar | År | Framst. garkoppar ton | Förbrukad malm ton | % Cu ur malm | Hl. träkol pr kg. garkoppar | År | Framst. garkoppar ton | Förbrukad malm ton | % Cu ur malm | Hl. träkol pr kg. garkoppar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1780 | 17 | 1.040 | 1.6 | 4.7 | 1812 | 42 | 2.059 | 2.0 | 3.3 | 1843 | 44 | 2.257 | 2.0 | 3.0 |
| 1781 | 13 | 1.028 | 1.3 | 5.5 | 1813 | 54 | 2.328 | 2.3 | 2.4 | 1844 | 45 | 2.386 | 1.9 | 3.5 |
| 1782 | 36 | 2.053 | 1.8 | 2.8 | 1814 | 54 | 2.155 | 2.5 | 2.6 | 1845 | 47 | 2.044 | 2.3 | 3.2 |
| 1783 | 29 | 1.975 | 1.5 | 3.1 | 1815 | 46 | 2.161 | 2.1 | 3.0 | 1846 | 44[6] | 2.370 | 1.9 | 3.7 |
| 1784 | 46 | 2.425 | 1.9 | 2.7 | 1816 | 42 | 2.218 | 2.1 | 3.2 | 1847 | 52[7] | 1.601 | 3.3 | 2.1 |
| 1785 | 54 | 2.401 | 2.2 | 2.6 | 1817 | 51 | 2.223 | 2.3 | 2.3 | 1848 | 47 | 1.774 | 2.6 | 2.1 |
| 1786 | 41 | 2.411 | 1.7 | 2.8 | 1818 | 45 | 2.758 | 1.5 | 3.2 | 1849 | 45 | — | — | — |
| 1787 | 28[3] | 1.787 | 1.6 | 3.6 | 1819 | 53 | 2.599 | 2.0 | 2.3 | 1850 | 49 | 1.441 | 3.4 | 2.2 |
| 1788 | 45 | 1.814 | 2.5 | 2.2 | 1820 | 57 | 2.690 | 2.1 | 2.4 | 1851 | 59 | 1.527 | 3.8 | 1.5 |
| 1789 | 46 | 2.020 | 2.3 | 2.7 | 1821 | 48 | 2.590 | 1.9 | 3.5 | 1852 | 63 | Uppg. saknas | | — |
| 1790 | 27 | 1.839 | 1.5 | 2.5 | 1822 | 43 | 2.337 | 1.8 | 3.1 | 1853 | 50 | 1.945 | 2.6 | — |
| 1791 | 38 | 2.263 | 1.7 | 2.8 | 1823 | 53 | 2.396 | 2.2 | 2.7 | 1854 | 64 | 1.445 | 4.4 | — |
| 1792 | 43 | 2.035 | 2.1 | 2.9 | 1824 | 40 | 2.363 | 1.7 | 3.3 | 1855 | 46 | 1.528 | 3.0 | — |
| 1793 | 51 | 2.676 | 1.9 | 2.5 | 1825 | 42 | 2.560 | 1.6 | 3.3 | 1856 | 61 | 1.449 | 4.2 | — |
| 1794 | 45 | 2.662 | 1.7 | 2.8 | 1826 | 54 | 3.026 | 1.8 | 3.2 | 1857 | 74 | 1.798 | 4.1 | — |
| 1795 | 17 | 1.514 | 1.1 | 3.7 | 1827 | 42 | 2.968 | 1.4 | 3.3 | 1858 | 53 | Uppg. saknas | | — |
| 1796 | 32 | 1.807 | 1.7 | 2.7 | 1828 | 58[5] | 3.795 | 1.5 | 4.0 | 1859 | 27 | | | — |
| 1797 | 22 | 1.013 | 2.2 | 2.5 | 1829 | 55 | 3.696 | 1.5 | 3.7 | 1860 | 60 | 1.988 | 3.0 | 1.2[8] |
| 1798 | 45 | 2.084 | 2.1 | 2.5 | 1830 | 46 | 2.729 | 1.7 | 3.3 | 1861 | 42 | 1.139 | 3.7 | 1.3[8] |
| 1799 | 30 | 1.891 | 1.6 | 3.1 | 1831 | 35 | 1.433 | 2.4 | 2.3 | 1862 | 75 | 1.860 | 4.0 | 1.1[8] |
| 1800 | 31 | 1.370 | 2.3 | 2.5 | 1832 | 38 | 1.949 | 1.9 | 2.5 | 1863 | 90 | 1.924 | 4.7 | 1.1[8] |
| 1801 | 34 | 1.629 | 2.1 | 3.1 | 1833 | 42 | 1.872 | 2.2 | 2.5 | 1864 | 81 | 1.838 | 4.4 | 1.1[8] |
| 1802 | 51 | 2.520 | 2.0 | 2.4 | 1834 | 36 | 1.623 | 2.2 | 3.4 | 1865 | 43 | 1.023 | 4.2 | 1.1[8] |
| 1803 | 51 | 2.468 | 2.1 | 2.8 | 1835 | 46 | 2.020 | 2.3 | 2.7 | 1866 | 35 | 895 | 3.9 | 1.3[8] |
| 1804 | 54 | 3.102 | 1.7 | 2.7 | 1836 | 70 | 2.365 | 2.9 | 2.4 | 1867 | 42 | 1.229 | 3.4 | 1.6[8] |
| 1805 | 49[4] | 3.996 | 1.2 | 2.1 | 1837 | 71 | 2.917 | 2.4 | 2.3 | 1868 | 32 | 967 | 3.3 | 1.0[8] |
| 1806 | 48 | 2.082 | 2.3 | 2.3 | 1838 | 76 | 3.054 | 2.5 | 2.9 | 1869 | 41 | 1.067 | 3.8 | 1.4[8] |
| 1807 | 46 | — | 2.2 | 2.3 | 1839 | 65 | 3.092 | 2.1 | 3.1 | 1870 | 58 | 1.176 | 4.9 | 0.9[8] |
| 1808 | 54 | — | — | — | 1840 | 66 | | | 3.2 | 1871 | 50 | 1.097 | 4.6 | 1.0[8] |
| 1809 | 57 | — | — | — | 1841 | 62 | Uppg. saknas | | — | 1872 | 52 | 853 | 6.1 | 1.1[8] |
| 1810 | 59 | 2.093 | 2.8 | — | 1842 | 50 | | | — | 1873 | 29 | 499 | 5.8 | 0.9[8] |
| 1811 | 51 | 2.015 | 2.5 | 2.7 | | | | | | | | | | |

3 Inkl. koppar ur stampgods.
4 Dessutom 708 skpp. skärsten.
5 Inkl. koppar i 450 skpp. lagrad skärsten.
6 Dessutom 900 skpp. skärsten och 330 kg. koppar ur slagg och härdsand.
7 Därtill 2,5 ton frikoppar ur slagg.
8 Träkol, kvist och koks i blandning, som omräknats till träkol under antagande av att 1 hl. koks motsvarar 3 hl. träkol och 1 hl. kvist 1/3 hl. träkol.

# Tab. 3. Brytning av styckemalm och anriknings=

(Enligt bruksböckerna och officiella statistiken, 1 lass

| Brytningsperiod | Gräsbergs lång-, Gräsbergs södra, Stubb- och Gyllenhaalsgruvorna | | | Finngruvan | | | Svarttjärnsgruvan och Kärrgruvan i Riddarskogen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Brutet berg | Erhållen malm | | Brutet berg | Erhållen malm | | Brutet berg | Erhållen | | | |
| | | | | | | | | malm | | anr. gods | |
| År | Ton | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % |
| 1731–1740 | — | Uppgifter saknas | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1741–1750 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1751–1760 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1761–1770 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1771–1780 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1781–1790 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1791–1840 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1841–1850 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1851–1860 | — | | — | — | — | — | — | 142[2] | — | — | — |
| 1861–1870 | — | — | — | — | 6.865[2] | — | — | — | — | — | — |
| 1871–1880 | — | 2.573[2] | — | — | 3.946 | — | — | 1.125[2] | — | — | — |
| 1881–1890 | — | 3.148 | — | — | — | — | — | 452[2] | — | — | — |
| 1891–1900 | 25.224[1] | 17.092 | 49[1] | 4.130[1] | 1.229[1] | 30 | 209[2] | 23[2] | 11 | — | — |
| 1901–1910 | — | — | — | — | — | — | 1.230 | 30[1] | 3 | 530[1] | 43 |
| 1911–1920 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Summa | — | 22.813 | — | — | 12.040 | — | — | 1.772 | — | 530 | — |
| 1911 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1912 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1913 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1914 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1915 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1916 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1917 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1918 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1919 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1920 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

[1] Uppgift föreligger endast fr. o. m. 1892.
[2] Fr. o. m. 1872.

[1] Åren 1896, 1897.
[2] Fr. o. m. 1862.

[1] Svarttjärnsgruvan 1907, 1908.
[2] Kärrgruvan.

malm räknat till 586.2 kg., 1 skeppund till 150.3 kg.)

| Skilå-, Skiläblanka-, Skilå Hag- och Björnbäcksgruvorna | | | Källfallsgruvan | | | | | Rödgruvorna och Urbans Källgruva | | | Herr-, Riddar- och Sofiagruvorna samt Blåkullfältet | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brutet berg | Erhållen malm | | Brutet berg | Erhållen | | | | Brutet berg | Erhållen malm | | Brutet berg | Erhållen malm | |
| | | | | malm | | anr. gods | | | | | | | |
| Ton | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | Ton | % |
| — | Uppgifter saknas | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 71[4] | — |
| — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 397[4] | — |
| — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 92[4] | — |
| — | 48 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 7[4] | — | — | — | — | — | — | — | U. s. | — | — | — | — |
| — | 474[3] | — | — | — | — | — | — | — | U. s. | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 566[3] | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 3.372[2] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21.264[2] | 11.744[2] | 55 |
| — | 5.536 | — | — | — | — | — | — | — | 3.353[2] | — | — | 295[4] | — |
| 12.742[1] | 5.629 | 37[1] | 31.988 | 19.824 | 61 | — | — | 20.351[1] | 12.542 | 46[1] | 8.577[1] | 4.902[1] | 57 |
| — | — | — | 309.945 | 145.236 | 47 | 103.681 | 33 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 885.561 | 227.915 | 26 | 596.757 | 67 | — | — | — | — | — | — |
| — | 15.078 | — | 1.227.494 | 392.975 | 32 | 700.438 | 57 | — | 15.895 | — | — | 18.067 | — |
| — | — | — | 68.542 | 17.092 | 25 | 43.751 | 64 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 71.596 | 17.106 | 24 | 44.450 | 62 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 76.321 | 20.497 | 27 | 49.039 | 65 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 89.111 | 25.721 | 29 | 55.842 | 63 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 105.436 | 27.484 | 26 | 67.994 | 64 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 115.043 | 36.852 | 32 | 64.808 | 56 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 91.112 | 21.018 | 23 | 63.920 | 70 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 82.936 | 16.002 | 19 | 67.979 | 82 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 106.983 | 25.198 | 24 | 88.708 | 83 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 78.481 | 20.945 | 27 | 50.266 | 64 | — | — | — | — | — | — |

[1] Uppgift finnes endast för 1892–1900.
[2] Fr. o. m. år 1874.
[3] År 1847.
[4] År 1792.

[1] Uppgift endast för åren 1892–1900.
[2] Härav i Urbans Källgruva 7 ton.

[1] Sofiagruvorna 1895–98.
[2] Herrgr. 1871–80 samt 396 ton ur Riddar- och Honkgr.
[3] Riddargruvan.
[4] Blåkullfältet.

## Tab. 3. Brytning av styckemalm och anrikningsgods

| Brytningsperiod | Höjdgruvan | | | Bäckegruvan | | | | | Pellegruvan, Loggruvan, Östergruvan m. fl. koppargruvor | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Brutet berg | Erhållen malm | | Brutet berg | Erhållen malm | | Erhållen anr.-gods | | Brutet berg | Erhållen malm | | Erhållen anr.-gods | |
| År | Ton | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % |
| 1731—1740 | — | Uppgifter saknas | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Uppgift saknas å kvantiteten av vid koppargruvdriften utvunnet järnhaltigt anrikningsgods | — |
| 1741—1750 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1751—1760 | — | | — | — | 2.394 | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1761—1770 | — | | — | — | 1.496 | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1771—1780 | — | | — | — | 1.192 | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1781—1790 | — | | — | — | 354 | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1791—1840 | — | — | — | — | 214[4] | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1841—1850 | — | — | — | — | 2.201 | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1851—1860 | — | — | — | — | 10.176 | — | — | — | — | — | — | | — |
| 1861—1870 | — | — | — | 19.258[3] | 17.742 | 73[3] | — | — | — | — | — | | — |
| 1871—1880 | 7.988 | 4.393 | 55 | 36.240 | 22.432 | 62 | — | — | — | — | — | | — |
| 1881—1890 | 24.173 | 12.387 | 51 | 51.179 | 23.556 | 46 | — | — | — | — | — | — | — |
| 1891—1900 | 28.368 | 15.086 | 53 | 37.153 | 16.473 | 44 | — | — | Uppgifter saknas | | | | |
| 1901—1910 | 7.914 | 3.342[1] | 42 | — | — | — | — | — | 1.350 | — | — | Uppgift saknas | — |
| 1911—1920 | 2.362 | — | — | 79.628 | 3.448 | 4 | 65.146 | 82 | 16.637[1] | — | — | 158.598[2] | — |
| Summa | 70.805 | 35.208 | 50 | — | 101.678 | — | 65.146 | — | — | — | — | 158.598 | — |
| 1911 | — | — | — | — | — | — | 580[2] | — | — | — | — | — | — |
| 1912 | — | — | — | 1.187 | 87 | 7 | 1.100 | 93 | — | — | — | — | — |
| 1913 | 1.012 | — | 0 | 945 | 41 | 4 | 904 | 96 | — | — | — | — | — |
| 1914 | 1.350 | — | 0 | 3.185 | 185 | 6 | 2.565 | 81 | — | — | — | — | — |
| 1915 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 26.814[3] | — |
| 1916 | — | — | — | 3.960 | — | 0 | 650 | 16 | — | — | — | 44.027[3] | — |
| 1917 | — | — | — | 11.319 | 668 | 6 | 8.423 | 74 | 5.789[1] | — | — | 38.991[2] | — |
| 1918 | — | — | — | 7.108 | 375 | 5 | 5.187 | 73 | 8.134[1] | — | — | 47.335[2] | — |
| 1919 | — | — | — | 27.448[1] | 747 | 3 | 27.535[2] | 100 | 2.714[1] | — | — | 1.431[1] | — |
| 1920 | — | — | — | 24.476[1] | 1.345 | 5 | 18.202 | 74 | — | — | — | — | — |

[1] Åren 1902—1906.

[1] Tills. med Östergruvan.
[2] Även ur äldre varp.
[3] För tiden 1864—1870.
[4] År 1792.

[1] Brutet i Pellegruvan.
[2] Inkl. malm ur varp vid Östergr. m. fl.
[3] Ur varp vid Östergr. m. fl.

| Alderbacks- och Haggruvorna | | | Stora Vatthåls- eller Stora Bastnäsgruvan [2] | | | Stora Kvickstens och Bjursjöbergsgr. | Norra, Mellersta och Nedre Skärsjögruvorna | | | Sjögruvan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brutet berg | Erhållen malm | | Brutet berg | Erhållen malm | | Erhållen malm | Brutet berg | Erhållen malm | | Brutet berg | Erhållen malm | | | |
| | | | | | | | | | | | malm | | anr. gods | |
| Ton | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | Ton | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % |
| — | Anrikningsmalm erhållen vid kopparmalmsbrytningen till okänd myckenhet | — | — | Uppg. saknas | — | U. s. | — | 927 | — | — | Uppg. saknas | — | — | — |
| — | | — | — | | — | — | — | 1.850 | — | — | — | — | — | — |
| — | | — | — | 267 [4] | — | U. s. | — | 1.736 | — | — | — | — | — | — |
| — | | — | — | 1.043 | — | 208 [2] | — | 1.070 | — | — | — | — | — | — |
| — | | — | — | 540 | — | 336 [2] | — | 3.480 | — | — | — | — | — | — |
| — | | — | — | 520 | — | U. s. | — | 1.304 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 301 [5] | — | 361 [2] | — | 713 [4] | — | — | — | — | — | — |
| — | 409 [1] | — | — | 3.898 | — | 96 [1] | — | 48 [3] | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 18.582 | — | U. s. | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 27.381 [1] | 22.398 | 62 [1] | U. s. | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 260 [2] | — | 37.979 [3] | 21.025 [3] | 55 | 144 [1] | — | 3.390 [2] | — | 4.517 | 1.944 [1] | 43 | — | — |
| 3.244 [2] | 902 [2] | 28 | 36.477 | 16.010 | 44 | — | — | 3.614 | — | 5.555 | 1.727 [2] | 31 | — | — |
| 761 [2] | 168 [2] | 22 | 24.756 | 9.343 | 38 | 31 [2] | 7.081 | 4.361 | 62 | 8.286 | 2.144 [3] | 26 | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | 15.497 | 9.408 [1] | 61 | 22.641 | 7.993 [4] | 35 | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8.541 | 700 | 8 | 2.300 | 27 |
| — | 1.739 | — | — | 93.927 | — | 1.176 | — | 31.901 | — | 49.540 | 14.508 | 29 | 2.300 | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.400 | — | — | 379 | 16 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5.626 | 620 | 11 | 1.541 | 27 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 515 | 80 | 16 | 380 | 74 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

1 Alderbacksgr.
2 Haggruvan.

1 För tiden 1864—1870.
2 Uppgifter före 1861 härröra från brytning även i andra torrstensfyndigheter i Bastnäsfältet.
3 Inkl. brytning i Skarpbergsgruvan 1875—1878.
4 Fr. o. m. år 1757.
5 Åren 1792 och 1803.

1 Bjursjöbergsgr.
2 Stora Kvickstensgr.

1 Brytningen slutade 1908
2 Fr. o. m. år 1873.
3 År 1848.
4 Åren 1828 och 1792.

1 Brytningen började år 1879.
2 Åren 1881 och 1882.
3 » 1899 och 1900.
4 » 1901—1903.

## Tab. 3. Brytning av styckemalm och anrikningsgods

| Brytningsperiod | Morbergsfältet | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Övre och Nedre Persgruvorna, Sprakaberget | | | | | Lerklockan | | | | |
| | Brutet berg | Erhållen | | | | Brutet berg | Erhållen | | | |
| | | malm | | anr.-gods | | | malm | | anr.-gods | |
| År | Ton | Ton | % | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % |
| 1731—1740 | — | Uppg. saknas | — | — | — | — | 1.207 | — | — | — |
| 1741—1750 | — | — | — | — | — | — | 640 | — | — | — |
| 1751—1760 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1761—1770 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1771—1780 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1781—1790 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1791—1840 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1841—1850 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1851—1860 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1861—1870 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1871—1880 | — | 2.487[1] | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1881—1890 | — | 22.937 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1891—1900 | 14.082 | 8.915 | 63 | — | — | 36.120[1] | 20.995[1] | 58 | — | — |
| 1901—1910 | 96.312 | 33.796 | 35 | 19.374 | 20 | 114.515 | 58.529 | 51 | 24.461 | 21 |
| 1911—1920 | 295.556 | 47.298 | 16 | 152.323 | 52 | 90.167 | 20.314 | 23 | 44.970 | 50 |
| Summa | — | 115.433 | — | 171.697 | — | 240.802 | 101.685 | 42 | 69.431 | 29 |
| 1911 | 21.806 | 3.150 | 14 | 13.034 | 60 | 13.084 | 4.608 | 35 | 6.599 | 50 |
| 1912 | 28.653 | 4.782 | 17 | 18.431 | 64 | 16.501 | 3.866 | 23 | 5.925 | 36 |
| 1913 | 37.076 | 5.208 | 14 | 17.662 | 48 | 9.769 | 4.787 | 49 | 2.107 | 22 |
| 1914 | 23.650 | 3.650 | 15 | 13.857 | 58 | 13.109 | 3.555 | 27 | 6.615 | 50 |
| 1915 | 30.720 | 4.352 | 14 | 19.042 | 62 | 14.268 | 1.878 | 13 | 10.083 | 71 |
| 1916 | 41.025 | 8.839 | 22 | 17.593 | 43 | 17.517 | 1.305 | 7 | 10.342 | 59 |
| 1917 | 38.233 | 7.627 | 20 | 18.504 | 48 | — | — | — | — | — |
| 1918 | 39.042 | 5.189 | 13 | 17.765 | 46 | — | — | — | — | — |
| 1919 | 28.752 | 3.513 | 12 | 13.708 | 48 | 2.183 | 75 | 3 | 864 | 40 |
| 1920 | 6.599 | 988 | 15 | 2.727 | 41 | 3.736 | 240 | 6 | 2.435 | 65 |

[1] År 1880.

[1] Fr. o. m. år 1895.

| Klockgruvefältet | | | | | | | | | | Storgruvan och Hästtjärns Långgruva | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stål-, Silver- och Malmklockorna | | | | | Nybergs- och Hampgruvan nr 1 | | | | | | | | | |
| Brutet berg | Erhållen | | | | Brutet berg | Erhållen | | | | Brutet berg | Erhållen | | | |
| | malm | | anr.-gods | | | malm | | anr.-gods | | | malm | | anr.-gods | |
| Ton | Ton | % | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 5.575[1] | — | — | — | — | 77[3] | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 9.971 | — | — | — | — | 5.143[2] | — | — | — |
| — | — | — | — | — | 891[2] | 71[2] | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10.475[1] | 3.193[1] | 30 | 3.897[1] | 37 | — | — | — | — | — | 4.203 | 1.206 | 29 | — | — |
| 74.000 | 720 | 1 | 47.387 | 64 | — | — | — | 3.476 | — | 10.956[1] | 100[1] | 1 | 5.613[1] | 51 |
| 84.475 | 3.913 | 5 | 51.284 | 61 | — | 15.617 | — | 3.476 | — | — | 6.526 | — | 5.613 | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3.730 | — | — | 3.730 | 100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4.381 | — | — | 3.342 | 76 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11.417 | — | — | 1.775 | 16 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12.487 | — | — | 5.390 | 43 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6.235 | — | — | 3.461 | 56 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15.156 | 291 | 2 | 10.014 | 66 | — | — | — | 1.856[3] | — | 10.416[1] | 100 | 1 | 5.507 | 53 |
| 16.593 | 429 | 3 | 15.596 | 94 | — | — | — | 1.620[3] | — | 466[1] | — | — | 75 | 16 |
| 3.894 | — | — | 3.286 | 84 | — | — | — | — | — | 74[1] | — | — | 31 | 42 |
| 107 | — | — | 793 | 741 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

Uppgifter saknas

[1] Fr. o. m. år 1903.

[1] Åren 1876, 1877—1880.
[2] Från Hampgruvan nr 1.
[3] Ur varp vid Nybergsgruvan.

[1] Storgruvan.
[2] Härav Storgruvan 1.281 ton år 1886.
[3] År 1877.

## Tab. 3. Brytning av styckemalm och anrikningsgods

| Brytningsperiod | Östra och Västra Älgtorpsgruvorna | | | | | Stora och Lilla Högforsgruvorna | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Brutet berg | Erhållen | | | | Brutet berg | Erhållen | | | |
| | | malm | | anr.-gods | | | malm | | anr.-gods | |
| År | Ton | Ton | % | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % |
| 1731—1740 | — | — | — | — | — | — | Uppgift saknas | | | |
| 1741—1750 | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 1751—1760 | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 1761—1770 | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 1771—1780 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1781—1790 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1791—1840 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1841—1850 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1851—1860 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1861—1870 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1871—1880 | — | 885[3] | — | — | — | — | 4.146[2] | — | — | — |
| 1881—1890 | — | 13.306 | — | — | — | — | 8.697 | — | — | — |
| 1891—1900 | 44.547[2] | 19.986 | 45 | — | — | 2.164 | 549 | 25 | — | — |
| 1901—1910 | 30.105[1] | 19.009[1] | 63 | 1.453 | 5 | 11.267[1] | 6.654[1] | 59 | — | — |
| 1911—1920 | 5.308 | — | — | 16.666[4] | 314 | — | — | — | 857 | — |
| Summa | — | 53.186 | — | 18.119 | — | — | 20.046 | — | 857 | — |
| 1911 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1912 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1913 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1914 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1915 | 3.444 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1916 | 785 | — | — | 724 | — | — | — | — | — | — |
| 1917 | 645 | — | — | 15.508[4] | — | — | — | — | 857[3] | — |
| 1918 | 434 | — | — | 434 | — | — | — | — | — | — |
| 1919 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1920 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

[1] Åren 1901—1907.
[2] Berguppf. 1891 obekant.
[3] Åren 1879 och 1880.
[4] Även ur varp.

[1] Åren 1901—1906.
[2] Åren 1873, 1877—1880.
[3] Ur varp.

| Eriksbergs-, Norra Eriksbergs-, Fall-, Hult-, Övre Hult-, Ulla- och Sell- (Utter) gruvorna | | | | | Stripa-, Stripmoss- och Korpgruvorna | | | | | Summa för samtliga gruvor ton | | Brytningsperiod |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brutet berg | Erhållen malm | | Erhållen anr.-gods | | Brutet berg | Erhållen malm | | Erhållen anr.-gods | | | | |
| Ton | Ton | % | Ton | % | Ton | Ton | % | Ton | % | malm | anr.-gods | År |
| — | Uppgift saknas | — | — | — | — | 106 | — | — | — | 2.311 | Anrikningsgods redovisas icke i statistiken före 1906 | 1731—1740 |
| — | | — | — | — | — | 52 | — | — | — | 2.939 | | 1741—1750 |
| — | | — | — | — | — | 5 | — | — | — | 4.402 | | 1751—1760 |
| — | | — | — | — | — | 68 | — | — | — | 3.989 | | 1761—1770 |
| — | — | — | — | — | — | 85 | — | — | — | 5.681 | | 1771—1780 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.178 | | 1781—1790 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.596 | | 1791—1840 |
| — | — | — | — | — | — | 23 | — | — | — | 7.149 | | 1841—1850 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 29.466 | | 1851—1860 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 47.005 | | 1861—1870 |
| — | 7.428[1] | — | — | — | — | 21.295[1] | — | — | — | 118.241 | | 1871—1880 |
| — | 1.404[5] | — | — | — | 16.531 | 10.512 | 64 | — | — | 142.950 | | 1881—1890 |
| 3.008[2] | 524[2] | 17 | — | — | 15.376 | 9.973 | 65 | — | — | 169.860 | | 1891—1900 |
| 2.014[2] | 602[2] | 30 | — | — | 13.567 | 9.507 | 70 | 654 | 5 | 298.505 | 154.050[1] | 1901—1910 |
| 26.361 | 1.161 | — | 18.223 | — | 24.746 | 8.224 | 33 | 8.493 | 34 | 309.880 | 1.120.809[1] | 1911—1920 |
| — | 11.119 | — | 18.223 | — | — | 59.850 | — | 9.147 | — | 1.146.152 | 1.274.859[1] | Summa |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 584 | — | 24.850 | 64.548 | 1911 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25.841 | 73.636 | 1912 |
| 2.500[3] | — | — | 800[3] | 32 | — | — | — | — | — | 30.533 | 73.854 | 1913 |
| 885[3] | — | — | 200[3] | 23 | — | — | — | — | — | 33.111 | 80.854 | 1914 |
| — | — | — | — | — | 590 | 118 | 20 | 287 | 49 | 33.832 | 129.610 | 1915 |
| 400[3] | — | — | 175[3] | 44 | 9.851 | 2.316 | 24 | 4.588 | 47 | 49.312 | 146.747 | 1916 |
| 20.790[2] | 241[2] | 1 | 16.490[2] | 79 | 6.378 | 3.705 | 58 | 1.953 | 31 | 34.270 | 183.564 | 1917 |
| 1.588[4] | 920[4] | — | 146[4] | — | 4.273 | 1.450 | 34 | 379 | 9 | 24.445 | 156.896 | 1918 |
| 198[4] | — | — | 412[4] | — | 1.162 | 331 | 28 | 652 | 56 | 29.864 | 136.627 | 1919 |
| — | — | — | — | — | 2.492 | 304 | 12 | 50 | 2 | 23.822 | 74.473 | 1920 |

[1] Eriksbergs-, Norra Eriksbergs-, Sell- och Fallgruvorna.
[2] Hultgruvan.
[3] Tallbacksgruvan.
[4] » , Hult- och Ullagr.
[5] Sellgruvan.

[1] Fr. o. m. 1873.

Anm. Kvantitetssiffrorna från 1700-talet troligen för låga.

[1] Inkl. gods ur äldre varp.

# Tab. 4. Anrikning av malm från

| År | Baggå anrikningsverk | | | | | | | | | Utters- | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Antal dygn verket varit i gång | I verket ingående gods | | | | Erhållen färdig vara | | | | Antal dygn verket varit i gång | I verket | |
| | | ton | % genomsnittshalt av | | | ton | % genomsnittshalt av | | | | ton | ge |
| | | | järn | fosfor | svavel | | järn | fosfor | svavel | | | järn |
| 1898 | — | — | — | — | — | 500 | — | — | — | — | — | — |
| 1899 | — | — | — | — | — | 549 | — | — | — | — | — | — |
| 1900 | — | — | — | — | — | 1.234 | — | — | — | — | — | — |
| 1901 | — | — | — | — | — | 850 | — | — | — | — | — | — |
| 1902 | — | — | — | — | — | 800 | — | — | — | — | — | — |
| 1903 | — | — | — | — | — | 1.120 | — | — | — | — | — | — |
| 1904 | — | — | — | — | — | 1.000 | — | — | — | — | — | — |
| 1905 | — | — | — | — | — | 1.300 | — | — | — | — | — | — |
| 1906 | — | 2.610 | — | — | — | 1.305 | — | — | — | 131 | 4.641 | 48.5 |
| 1907 | — | 2.260 | — | — | — | 1.302 | — | — | — | 260 | 12.416 | 48.2 |
| 1908 | — | 2.396 | — | — | — | 1.282 | — | — | — | 263 | 11.260 | 46.9 |
| 1909 | — | 2.177 | 42 | 0.018 | 0.015 | 1.200 | 61 | 0.020 | 0.08 | 207 | 9.858 | 49 |
| 1910 | — | 1.600 | 42 | 0.018 | 0.018 | 680 | 61 | 0.018 | 0.020 | 306 | 14.693 | 50 |
| 1911 | — | 3.000 | 42 | 0.018 | 0.018 | 1.700 | 61 | 0.018 | 0.018 | 222 | 12.389 | 49 |
| 1912 | 250 | 4.500 | 42 | 0.018 | 0.010 | 2.500 | 60 | 0.020 | 0.010 | 276 | 16.596 | 50 |
| 1913 | 210 | 3.400 | 40 | 0.018 | 0.018 | 1.716 | 60 | 0.008 | 0.010 | 256 | 15.232 | 51 |
| 1914 | 100 | 2.788 | 40 | 0.018 | 0.020 | 1.445 | 60 | 0.008 | 0.010 | 191 | 10.462 | 50 |
| 1915 | 120 | 2.734 | 45 | 0.018 | 0.020 | 1.360 | 60 | 0.008 | 0.010 | 284 | 16.999 | 48 |
| 1916 | 78 | 1.150 | 45 | 0.018 | 0.020 | 650 | 60 | 0.008 | 0.010 | 329 | 17.580 | 50 |
| 1917 | 52 | 300 | 48 | 0.020 | 0.01 | 180 | 60 | 0.01 | 0.007 | 311 | 18.308 | 48 |
| 1918 | 56 | 350 | 48 | 0.02 | 0.01 | 210 | 60 | 0.01 | 0.007 | 287 | 20.629 | 45 |
| 1919 | — | — | Verket ödelagt | | | | | | | 163 | 11.101 | 47.4 |
| 1920 | — | — | | | | | | | | 40 | 1.963 | 41.0 |
| Summa | — | c:a 43.000 | c:a 42 | — | — | 22.883 | c:a 60 | c:a 0.010 | c:a 0.010 | 3.526 | 194.127 | 48.5 |

| bergs anrikningsverk | | | | | | | Källfallets anrikningsverk | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ingående gods | | Erhållen färdig vara | | | | | Antal dygn verket varit i gång | I verket ingående gods | | | |
| % nomsnittshalt av | | ton | % genomsnittshalt av | | | Avfallets halt av järn % | | ton | % genomsnittshalt av | | |
| fosfor | svavel | | järn | fosfor | svavel | | | | järn | fosfor | svavel |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | 3.700 | 66.3 | 0.003 | — | 10.3 | — | — | — | — | — |
| — | — | 10.261 | 65.6 | 0.006 | — | 12.05 | — | — | — | — | — |
| — | — | 8.605 | 70.3 | 0.006 | — | 10.78 | 109 | 12.111 | 49.3 | — | — |
| 0.004 | 0.4 | 7.052 | 65 | 0.003 | 0.080 | 9.69 | 196 | 26.091 | 46 | 0.006 | 0.250 |
| 0.004 | 0.030 | 11.439 | 65 | 0.004 | 0.030 | 8.43 | 251 | 34.666 | 45 | 0.007 | 0.250 |
| 0.004 | 0.070 | 8.660 | 66 | 0.004 | 0.045 | 7.57 | 269 | 34.550 | 46 | 0.005 | 0.300 |
| 0.004 | 0.060 | 12.301 | 67 | 0.004 | 0.100 | 8.03 | 285 | 49.544 | 45.9 | 0.005 | 0.218 |
| 0.004 | 0.060 | 11.276 | 67 | 0.004 | 0.10 | 7.73 | 300 | 66.485 | 45.9 | 0.005 | 0.218 |
| 0.004 | 0.050 | 7.931 | 67 | 0.004 | 0.080 | 7.63 | 282 | 53.590 | 45 | 0.007 | 0.020 |
| 0.004 | 0.2 | 11.792 | 67 | 0.004 | 0.10 | 7.84 | 288 | 70.302 | 45 | 0.007 | 0.100 |
| 0.005 | 0.040 | 12.234 | 66 | 0.003 | 0.15 | 8.31 | 272 | 78.318 | 45 | 0.007 | 0.200 |
| 0.008 | 0.6 | 12.507 | 66 | 0.003 | 0.15 | 7.71 | 270 | 63.920 | 45 | 0.005 | 0.100 |
| 0.005 | 0.5 | 12.897 | 66 | 0.003 | 0.05 | 8.49 | 285 | 60.326 | 40 | 0.007 | 0.2 |
| 0.006 | 0.4 | 7.189 | 65.3 | 0.003 | 0.1 | 10.88 | 207 | 72.390 | 42 | 0.007 | 0.2 |
| 0.006 | 0.5 | 1.127 | 65 | 0.004 | 0.07 | 9.31 | 149 | 42.010 | 38 | 0.007 | 0.15 |
| — | — | 138.971[1] | 66.3 | 0.004 | 0.091 | 8.50 | 3.163 | 664.303 | 44.1 | — | — |

[1] Dessutom ha erhållits några hundra ton avfall efter järnmalmsanrikningen med en halt av 2 à 3 % Cu, vilken produkt försålts som kopparmalm.

Tab. 4. Anrikning av malm från

| År | Källfallets anrikningsverk | | | | Bäckegruvans anrikningsverk | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Erhållen färdig vara | | | | Antal dygn verket varit i gång | I verket ingående gods | | | | Erhållen järnslig | | | |
| | ton | % genomsnittshalt av | | | | ton | % genomsnittshalt av | | | ton | % genomsnittshalt av | | |
| | | järn | fosfor | svavel | | | järn | fosfor | svavel | | järn | fosfor | svavel |
| 1898 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1899 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1900 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1901 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1902 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1903 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1904 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1905 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1906 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1907 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1908 | 7.887 | 65.2 | 0.0024 | 0.117 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1909 | 15.643 | 66 | 0.003 | 0.100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1910 | 20.810 | 66 | 0.003 | 0.100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1911 | 21.325 | 66 | 0.003 | 0.100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1912 | 30.245 | 65.5 | 0.003 | 0.064 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1913 | 40.158 | 65.5 | 0.003 | 0.064 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1914 | 32.637 | 65 | 0.003 | 0.018 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1915 | 42.858 | 65 | 0.003 | 0.020 | 187 | 33.993 | 38 | 0.009 | 1.25 | 14.636 | 67 | 0.007 | 1.2 |
| 1916 | 39.909 | 65 | 0.003 | 0.020 | 269 | 44.677 | 38 | 0.007 | 2.25 | 20.996 | 67 | 0.003 | 1.0 |
| 1917 | 31.074 | 65 | 0.003 | 0.03 | 268 | 43.344 | 36 | 0.007 | 2.0 | 21.168 | 67 | 0.003 | 1.0 |
| 1918 | 28.311 | 64 | 0.003 | 0.03 | 297 | 47.537 | 38 | 0.007 | 2.0 | 19.014 | 65 | 0.003 | 1.0 |
| 1919 | 31.944 | 63 | 0.003 | 0.03 | 207 | 33.162 | 38 | 0.008 | 0.7 | 14.366 | 62 | 0.003 | 1.0 |
| 1920 | 21.091 | 64 | 0.003 | 0.05 | 127 | 18.440 | 33 | 0.009 | 0.2 | 7.218 | 65 | 0.003 | 0.7 |
| | 363.892 | 64.9 | 0.003 | 0.047 | 1.355 | 221.153 | 37.1 | — | — | 97.398 | 65.7 | 0.003 | 1.0 |

| verk | | | Hultebo anrikningsverk | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erh. kopparslig | | | Antal dygn verket varit i gång | I verket ingående gods | | | | Erhållen färdig vara | | | | Summa ton framställd | | År |
| ton | % halt av | | | ton | % genomsnittshalt av | | | ton | % genomsnittshalt av | | | | | |
| | koppar | svavel | | | järn | fosfor | svavel | | järn | fosfor | svavel | kopparslig | järnslig | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 500 | 1898 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 549 | 1899 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.234 | 1900 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 850 | 1901 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 800 | 1902 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.120 | 1903 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.000 | 1904 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.300 | 1905 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5.005 | 1906 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11.563 | 1907 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17.774 | 1908 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23.895 | 1909 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 32.929 | 1910 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 31.685 | 1911 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 45.046 | 1912 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 53.150 | 1913 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 42.013 | 1914 |
| 659 | 4.42 | 35.5 | 64 | 5.952 | 37 | 0.003 | 0.070 | 2.925 | 64 | 0.002 | 0.020 | 659 | 73.571 | 1915 |
| 889 | 5 | 40 | 138 | 16.725 | 37 | 0.003 | 0.070 | 9.683 | 64 | 0.003 | 0.035 | 889 | 83.472 | 1916 |
| 656 | 7.54 | 29.6 | 140 | 33.890 | 32 | 0.004 | 0.07 | 12.326 | 64 | 0.003 | 0.04 | 656 | 77.255 | 1917 |
| 947 | 6.8 | 23.2 | 70 | 18.593 | 32 | 0.006 | 0.234 | 6.484 | 60.3 | 0.005 | 0.11 | 947 | 66.916 | 1918 |
| 857 | 10.9 | 23.2 | Verket ej i gång | | | | | | | | | 857 | 53.499 | 1919 |
| — | — | — | 18 | 793 | 38.3 | 0.006 | 0.250 | 410 | 62.2 | 0.005 | 0.12 | — | 29.846 | 1920 |
| 4.008 | 7.01 | c:a 30 | 430 | 75.953 | 33.6 | — | — | 31.828 | 63.2 | 0.003 | 0.050 | 3.424 | 654.972 | |

Tab. 5. **Analyser å malmer från**

Järnmalmer

| Halt i % av | Gräsbergsfältet | | | | Källfallsgruvan | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stora Uttergruvan 1895 | Stubbgruvan 1896 | Finngruvan 1897 | Skilå Blankagruvan 1873 rostad malm | 1:a malm 1899 | 1:a malm 1901 | Slig 1921 | Briketter 1907 | Västra Rödgruvan 1889 | Östra Sofiagruvan 1896 |
| $Fe_2O_3$ | 46.71 | 35.18 | — | 78.52 | — | — | 61.74 | — | 20.29 | — |
| $Fe_3O_4$ | 20.58 | 34.15 | 60.12 | — | 80.93 | 79.66 | — | — | 47.23 | 81.36 |
| FeO | — | — | 1.95 | 6.25 | 0.89 | 0.66 | 27.95 | — | — | 1.39 |
| MnO | 0.05 | 0.28 | 0.23 | 0.33 | 0.31 | 0.35 | 0.18 | 0.08 | 1.16 | 0.19 |
| MgO | 2.70 | 2.38 | 1.15 | 5.95 | 4.61 | 5.08 | 2.40 | 1.82 | 0.18 | 3.60 |
| CaO | 1.75 | 1.50 | 0.80 | 1.07 | 0.45 | 0.30 | 0.42 | 0.18 | 1.40 | 0.90 |
| $Al_2O_3$ | 0.75 | 0.41 | 0.42 | 0.39 | 1.42 | 1.32 | 1.08 | 0.28 | 2.72 | 3.57 |
| $TiO_2$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $SiO_2$ | 26.86 | 24.90 | 35.30 | 7.03 | 10.70 | 11.90 | 5.82 | 4.82 | 26.80 | 8.40 |
| $P_2O_5$ | 0.061 | 0.067 | 0.048 | 0.01 | 0.009 | 0.012 | 0.007 | 0.006 | 0.02 | 0.016 |
| S | 0.011 | — | 0.038 | 0.078 | 0.021 | 0.033 | 0.049 | 0.006 | 0.008 | 0.018 |
| Cu | sp | — | — | — | 0.003 | 0.003 | — | — | — | 0.005 |
| Co | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Zn | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.010 |
| As | — | — | 0.05 | — | — | — | — | — | — | 0.005 |
| Mo | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Glödgn. förl. m. m. | — | — | 0.40 | — | 0.80 | 0.40 | — | — | — | 0.35 |
| Summa | 99.472 | 98.867 | 100.506 | 99.628 | 100.143 | 99.718 | 99.646 | — | 99.808 | 99.814 |
| Fe | 47.59 | 51.71 | 45.05 | 59.82 | 59.30 | 58.20 | 65.06 | 64.96 | 48.40 | 60.00 |
| P | 0.027 | 0.029 | 0.021 | 0.006 | 0.004 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.007 | 0.007 |
| S | 0.011 | — | 0.038 | 0.078 | 0.021 | 0.033 | 0.049 | 0.006 | 0.008 | 0.018 |
| Analytiker: | Louise Hammarström | Uttersbergs bruks laboratorium Filip Karlsson | Th. Norelius | Gust. Nauckhoff | | Th. Norelius | Riddarhytte bruks laboratorium | | Adolf Tamm | Th. Norelius |
| Analys nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Järnmalmer

| Herrgruvan 1874 rostad malm | Höjdgruvan | | Bäckegruvan | | Lortgruvan (Haggr.) 1882 | Stora Bastnäsgruvan 1888 | Lilla Skarpbergsgr. 1874 rostad malm | Skärsjögruvan 1874 rostad malm | Sjögruvan 1900 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1:a malm 1917 | Slig 1920 | 1:a malm 1914 | Slig 1914 | | | | | |
| 77.4 | 41.68 | 61.10 | 51.9 | 65.70 | — | 40.43 | 63.67 | 68.60 | 1.41 |
| — | — | — | — | — | 76.65 | 25.55 | — | — | 70.79 |
| — | 18.01 | 28.77 | 25.0 | 30.20 | 0.31 | — | — | — | — |
| 0.23 | 1.83 | 0.61 | 0.4 | 0.16 | 0.50 | 0.13 | 0.08 | 0.04 | 0.02 |
| sp | 5.99 | 1.30 | 3.7 | 0.60 | 2.99 | 0.72 | 1.90 | sp | 7.08 |
| 6.0 | 5.01 | 1.37 | 1.7 | 0.33 | 2.70 | 0.70 | 2.60 | 1.80 | 1.18 |
| 2.2 | 2.29 | 0.85 | 1.9 | 0.60 | 1.34 | 2.40 | 2.20 | 0.90 | 2.89 |
| — | — | 0.05 | 0.00 | — | — | — | — | — | — |
| 13.5 | 25.20 | 5.64 | 13.8 | 2.30 | 14.68 | 28.50 | 28.00 | 29.50 | 16.36 |
| 0.02 | 0.007 | 0.007 | 0.018 | 0.012 | 0.007 | 0.025 | 0.031 | 0.047 | 0.009 |
| 0.03 | 0.083 | 0.172 | 0.030 | 0.005 | 0.027 | 0.019 | 0.18 | 0.01 | — |
| — | — | 0.004 | 0.003 | 0.001 | sp | 0.01 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | sp | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 1.549 | — | — | 1.60 | 0.70 | — | — |
| 99.38 | 100.100 | 99.873 | 100.000 | 99.908 | 99.204 | 100.084 | 99.361 | 100.897 | 99.739 |
| 54.2 | 43.18 | 65.15 | 55.7 | 69.4 | 55.74 | 47.80 | 44.56 | 48.0 | 55.25 |
| 0.01 | 0.003 | 0.003 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.011 | 0.014 | 0.020 | 0.004 |
| 0.03 | 0.083 | 0.172 | 0.008 | 0.005 | 0.027 | 0.019 | 0.18 | 0.01 | — |
| K. Cederskjöld | Stockholms bergskemiska laboratorium Hj. Holmertz | Stockholms bergskemiska laboratorium Hj. Holmertz | K. Tekn. Högskolans materialprovningsanstalt | K. Tekn. Högskolans materialprovningsanstalt | Adolf Tamm | Adolf Tamm | | K. Cederskjöld | Långshytte laboratorium F. W. Hjulström |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

Tab. 5. Analyser å malmer från

Järnmalmer

| Halt i % av | Persgruvan | | | | Lerklockan | | Morbergsgruvan 1888 | Stålklockan Briketter 1914 | Nybergsgruvan 1880 | Östra Ågtorpsgruvan 1888 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1:a malm 1918 | 2:a malm 1918 | Slig 1912 | Briketter 1914 | 1:a malm 1896 | Slig från Hultebo 1921 | | | | |
| $Fe_2O_3$ | 55.17 | 47.91 | 64.07 | 77.25 | 30.36 | 58.34 | 2.29 | 83.83 | 47.13 | — |
| $Fe_3O_4$ | — | — | 28.93 | 15.11 | 47.85 | — | 72.92 | 0.22 | — | 65.63 |
| FeO | 25.41 | 22.54 | — | — | — | 27.08 | — | — | 22.69 | 0.99 |
| MnO | 0.13 | 0.13 | 0.05 | 0.15 | 0.17 | 0.14 | 0.18 | 0.205 | 0.13 | 0.43 |
| MgO | 4.84 | 7.14 | 1.20 | 1.39 | 4.18 | 2.19 | 8.19 | 4.21 | 7.87 | 4.18 |
| CaO | 0.65 | 0.79 | 0.05 | 0.41 | 0.56 | 0.63 | 1.00 | 0.661 | 1.48 | 4.81 |
| $Al_2O_3$ | 2.35 | 3.63 | 2.06 | 2.15 | 1.53 | 1.47 | 2.74 | 1.45 | 3.94 | 3.34 |
| $TiO_2$ | 0.13 | 0.13 | — | — | — | 0.06 | — | — | — | — |
| $SiO_2$ | 10.85 | 17.32 | 3.61 | 3.60 | 15.10 | 9.64 | 11.40 | 9.78 | 14.56 | 19.75 |
| $P_2O_5$ | 0.005 | 0.002 | 0.007 | 0.005 | 0.008 | 0.007 | 0.025 | 0.005 | 0.013 | sp |
| S | 0.078 | 0.101 | 0.150 | 0.019 | 0.013 | 0.010 | 0.052 | 0.021 | 0.063 | sp |
| Cu | 0.030 | 0.033 | 0.008 | sp | 0.006 | — | 0.002 | 0.017 | — | — |
| Co | 0.02 | 0.03 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Zn | 0.02 | 0.03 | — | — | sp | — | 0.01 | — | — | — |
| As | — | — | — | — | 0.003 | — | — | — | — | — |
| Mo | 0.02 | 0.03 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Glödgn. förl. m. m. | — | — | 0.38 | — | 0.55 | — | 0.60 | — | 2.069 | 0.87 |
| Summa | 99.703 | 99.816 | 100.515 | 100.084 | 100.330 | 99.567 | 99.409 | 100.399 | 99.945 | 100.00 |
| Fe | 58.38 | 51.07 | 67.35 | 65.02 | 55.90 | 61.90 | 54.40 | 58.84 | 50.64 | 48.28 |
| P | 0.002 | 0.001 | 0.003 | 0.002 | 0.0035 | 0.003 | 0.011 | 0.002 | 0.006 | sp |
| S | 0.078 | 0.101 | 0.150 | 0.019 | 0.013 | 0.010 | 0.052 | 0.021 | 0.063 | sp |
| Analytiker: | Stockholms bergskemiska laboratorium Hj. Holmertz | Stockholms bergskemiska laboratorium Hj. Holmertz | Grabe & Petrén | H. Brun | | Stockholms bergskemiska laboratorium Hj. Holmertz | Adolf Tamm | H. Brun | G. Weibull | G. Weibull |
| Analys nr | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

Järnmalmer

| Stora Högforsgruvan 1888 | Dammgruvan vid Ö. Högfors 1880 | Utter- (Sell-) gruvan 1883 | Stripafältet: Stora Stripagruvan 1889 | Stripafältet: Korpgruvan 1900 | Halt i % av |
|---|---|---|---|---|---|
| 60.07 | 38.75 | — | — | — | $Fe_2O_3$ |
| — | — | 65.79 | 66.74 | 69.46 | $Fe_3O_4$ |
| 10.44 | 19.49 | 2.13 | 3.06 | 7.36 | FeO |
| 0.33 | 0.06 | 0.10 | 0.13 | 0.16 | MnO |
| 6.59 | 9.61 | 11.17 | 1.16 | 1.66 | MgO |
| 1.10 | 2.08 | 2.90 | 0.64 | 0.56 | CaO |
| 1.27 | 4.73 | sp | 1.80 | 1.12 | $Al_2O_3$ |
| — | — | — | — | — | $TiO_2$ |
| 19.96 | 22.26 | 15.70 | 25.84 | 19.34 | $SiO_2$ |
| 0.037 | 0.015 | 0.007 | 0.026 | 0.035 | $P_2O_5$ |
| 0.055 | 0.131 | 0.066 | 0.005 | 0.009 | S |
| — | — | sp | — | — | Cu |
| — | — | — | — | — | Co |
| — | — | — | — | — | Zn |
| — | — | — | — | — | As |
| — | — | — | — | — | Mo |
| 0.20 | 2.36 | 1.60 | — | — | Glödgn. förl. m. m. |
| 100.052 | 99.486 | 99.463 | 99.401 | 99.704 | Summa |
| 50.17 | 42.32 | 49.30 | 50.70 | 55.42 | Fe |
| 0.016 | 0.007 | 0.003 | 0.010 | 0.015 | P |
| 0.055 | 0.131 | 0.066 | 0.005 | 0.009 | S |
| G. Weibull | | Adolf Tamm | D. Tidström | Louise Hammarström | |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | |

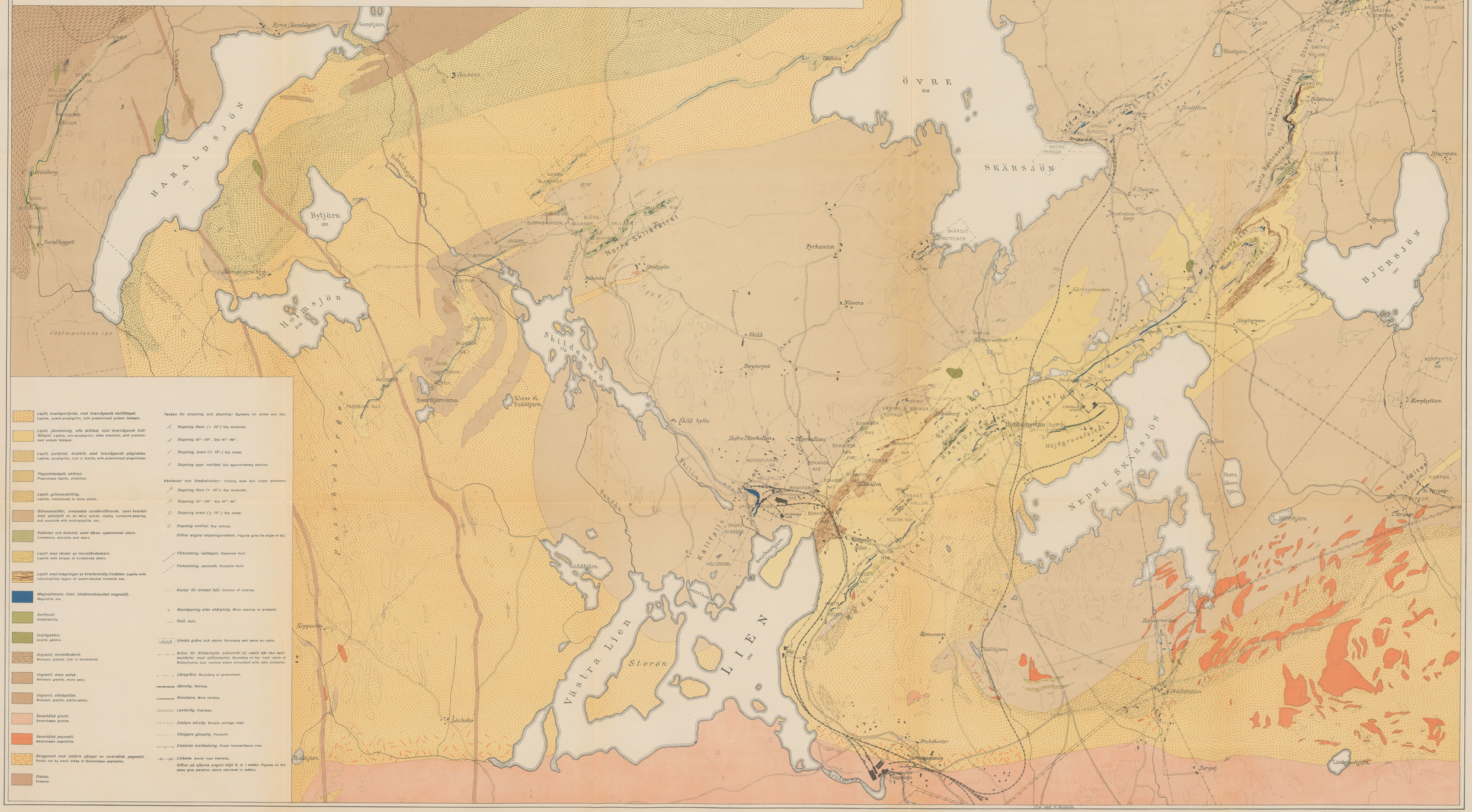
Kopparmalmer

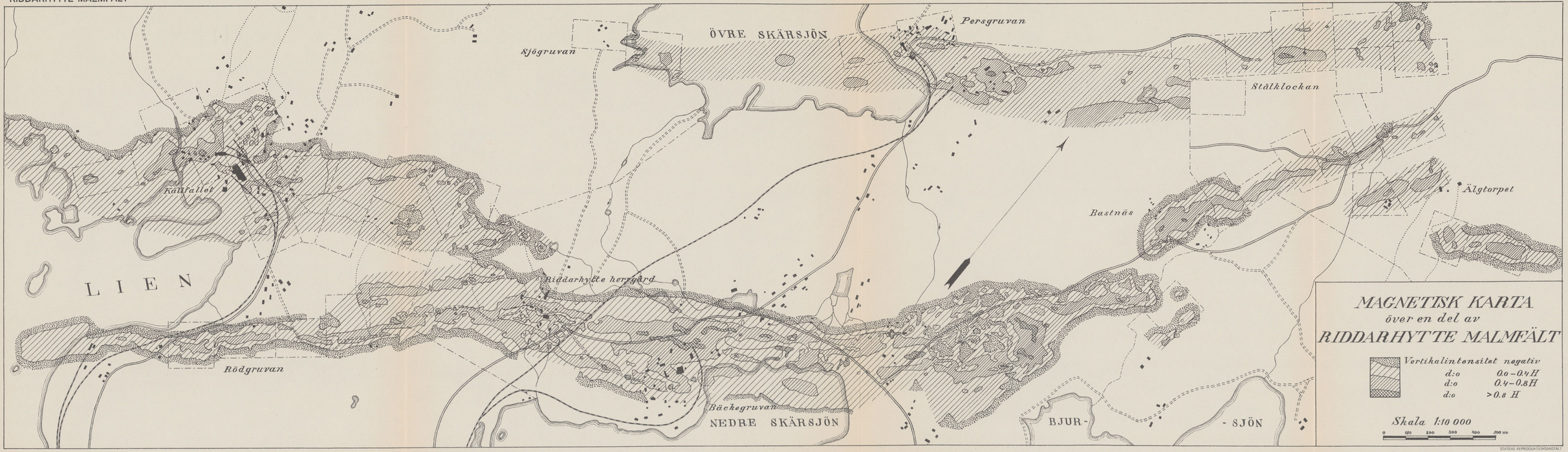
| Halt i % av | Bäckegruvans anrikningsverk: Svavelkisslig 1915 | Bäckegruvans anrikningsverk: 10 %-ig slig 1918 | Bäckegruvans anrikningsverk: 20 %-ig slig 1918 | Pellegruvan styckemalm 1917 | Persgruvan styckemalm 1914 |
|---|---|---|---|---|---|
| Cu | 4.58 | 9.72 | 21.52 | 5.60 | 14.24 |
| Fe | 38.6 | 19.61 | 28.35 | 46.75 | 35.08 |
| MnO | 0.36 | 0.23 | 0.23 | 0.43 | 0.61 |
| Co | 1.05 | 0.28 | 0.44 | 0.09 | — |
| Ni | 0.00 | — | — | — | — |
| Pb | 0.03 | 0.12 | 0.28 | 0.04 | — |
| Zn | 0.05 | 0.11 | 0.18 | 0.02 | — |
| Bi | 0.02 | 0.016 | — | — | — |
| Sb | — | 0.003 | — | — | — |
| As | 0.35 | 0.08 | — | — | — |
| $P_2O_5$ | — | 0.06 | — | — | 0.005 |
| S | 39.6 | 17.13 | 30.97 | 8.74 | 28.53 |
| — | — | — | — | — | — |
| $SiO_2$ | 3.18 | 12.06 | 4.04 | 13.26 | 7.88 |
| $Al_2O_3$ | 1.21 | 2.98 | 0.52 | 4.93 | 9.47 |
| CaO | 5.83 | 18.97 | 6.76 | 1.96 | 0.49 |
| MgO | 0.93 | 3.46 | 1.78 | 1.49 | 2.45 |
| Summa | 95.79 | 84.829 | 95.07 | 83.31 | 98.755 |
| Au gr/ton | 7 | 3 | 4 | — | 1—7 |
| Ag gr/ton | 8 | 48 | 61 | — | 34 |
| — | — | — | — | — | — |
| | Stockholms bergskemiska laboratorium | Stockholms bergskemiska laboratorium | Stockholms bergskemiska laboratorium | Stockholms bergskemiska laboratorium | Uttersbergs bruks laboratorium |
| | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |

# BERGGRUNDSKARTA ÖVER TRAKTEN OMKRING RIDDARHYTTAN

UPPRÄTTAD 1919-1921 AV PER GEIJER MED BITRÄDE AV O. GLAESSON

SKALA 1:10 000 0 200 400 600 800 1000 m


HARALDSJÖN
Holmsjön
Bytjärn
Skilldammen
ÖVRE SKÄRSJÖN
NEDRE SKÄRSJÖN
BJURSJÖN
LIEN
Storön
Västra Lien
Övre Högfors
Algtorp
Korphyttan
Korphytte-gr
Björsjön
Ryns Hamrar
Garptjärn
Bäckens
Tallsjön
Gyllen-Haalsens gr
Stubbs gr
Gråsberg
Sandbygget
Hörnsjögrufvan
Västmanlands län
Passbron
Passbodr. N.z.
Svartjärnarna
Kloss el. Paddtjärn
Skilla hytta
Sandån
Kallfalls grufvefält
Gaddtjärn
Kopparåsen
Lackebo
Rödtjärn
Nya Skilla fältet
Norra Skilla fältet
Fyrkanten
Näverås
Skilå
Berglorpet
Nedre Ullerkullen
Ullerkullen
Hansurbans eller Gamla fältet
Höjdgrufvefältet
Ridderhyttan (herr.)
Knutsbacken
Algtorpsfältet
Morkullefältet
Nya Bastnäsfältet
Gamla Bastnäsfältet
Kopparverket
Kamossen
Kallträn
Järnvägsstation
Brukskontor
Järnvägsstation
Berget
Långsjötjärn
Simak
Räsätjärn
Bäcktorp
Ö. Byrsmo
Byströms torp
Karingmossen
Ragtorpen
Stora Aborrtjärn
L. Aborrtjärn
Stripan
Stripfältet
Korper
Korpen
Bråten
Kvarnbacken
Kvarnbäcken
Kopparverket
Kopparverkets Slussar
Kopparverkets Kraftstation
Kopparverkets Järnvägsstation
Kopparverkets Kraftledning
Kopparverkets Kraftledning
Kopparverkets Kraftledning




STATENS REPRODUKTIONSANSTALT

# Berggrundskarta
över
## Korphyttefältet samt Gamla och Nya Bastnäsfälten, Riddarhyttan
Upprättad 1920 av Per Geijer

Skala 1:3000

0 50 100 150 200 250 300 m




*Leptit, (jämnkornig, ofta skiktad kalleptit)* Leptite, non-porphyritic, often stratified, with predominant potash feldspar.

*Leptit med inlagringar av biodsten.* Leptite with interstratified layers of hematite ore.

*Randning av hornbländeskarn (i leptit).* Banding of hornblende skarn (in leptite).

*Glimmerskiffer.* Mica schist.

*Glimmerskiffer med cordierit.* Mica schist with cordierite.

*Glimmerskiffer med andalusit.* Mica schist with andalusite.

*Kvartsit.* Quartzite.

*Kvartsit med stora almandingranater.* Quartzite with big almandine garnets.

*Kvartsit med antofyllit.* Quartzite with anthophyllite.

K *Skarn av Ca-Mg-Fe-silikat (huvudsakligen aktinolit) samt innesluta kalkstenspartier (K).* Skarn of Ca-Mg-Fe silicates (mainly actinolite) and enclosed remnants of limestone (K).

*Magnetitmalm.* Magnetite ore.

*Samlad biodstensmalm, kvartsrandig.* Layers of quartz-banded hematite ore, of workable size.

*Sannolik förkastning.* Probable fault.

*Stupning brant (≥ 70°.)* Dip steep.

*Stupning vertikal.* Dip vertical.

*Veckaxlar och lineärstruktur (siffra angiver stupningsvinkeln.)* Folding axes and linear structure (figures give the dip angle).

*Kontur för blottad häll.* Contour of outcrop.

*Gruvöppning eller skärpning (n:r enl. kartan över Riddarhytte odalutmål).* Mine opening or prospect.

*Stoll.* Adit.

*Landsväg.* Highway.

*Enklare körväg.* Simple carriage road.

STATENS REPRODUKTIONSANSTALT

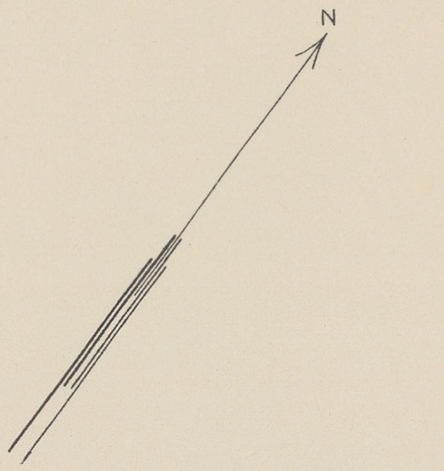
# Karta över Källfallsgruvan å c:a 100 meters avvägning

Upprättad 1920–1921 av Per Geijer

(Rumskonturer efter gruvkartan)

Skala 1:800

10 5 0 10 20 30 m






Magnetitmalm
Magnetite ore

Svavelkis
Pyrite

"Magnesiaskarn" (antofyllit, biotit, cordierit, talk, klorit)
"Magnesia skarn" (anthophyllite, biotite, cordierite, talc, chlorite)

Aktinolitskarn
Actinolite skarn

Cordieritkvartsit, antofyllitförande närmast malmen.
Cordierite quartzite, with anthophyllite near the ore body.

Cordieritkvartsit, glimmerskifferartad
Cordierite quartzite, transitional to mica schist

Veckaxlar och lineärstruktur
Folding axes and linear structure

Sannolik malmgräns
Probable boundary of ore body.

STATENS REPRODUKTIONSANSTALT

# KARTOR ÖVER NIVÅER I PERSGRUVAN, UPPRÄTTADE 1921 AV PER GEIJER (delvis efter gruvkartan)

**BILD I.**
C:a 90 m. avvägn.
90 m. level

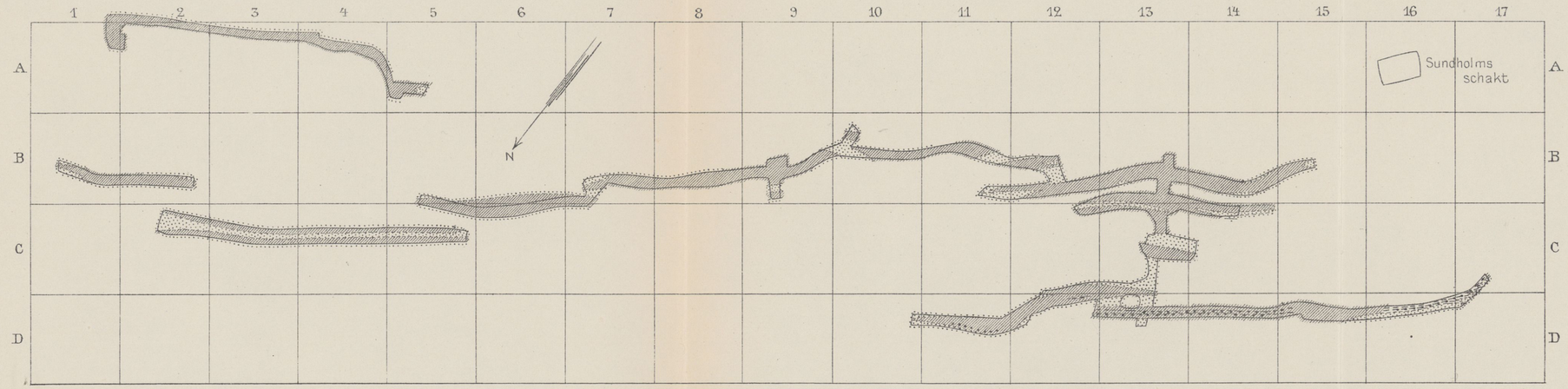



**BILD II.**
C:a 110 m. avvägn.
110 m. level

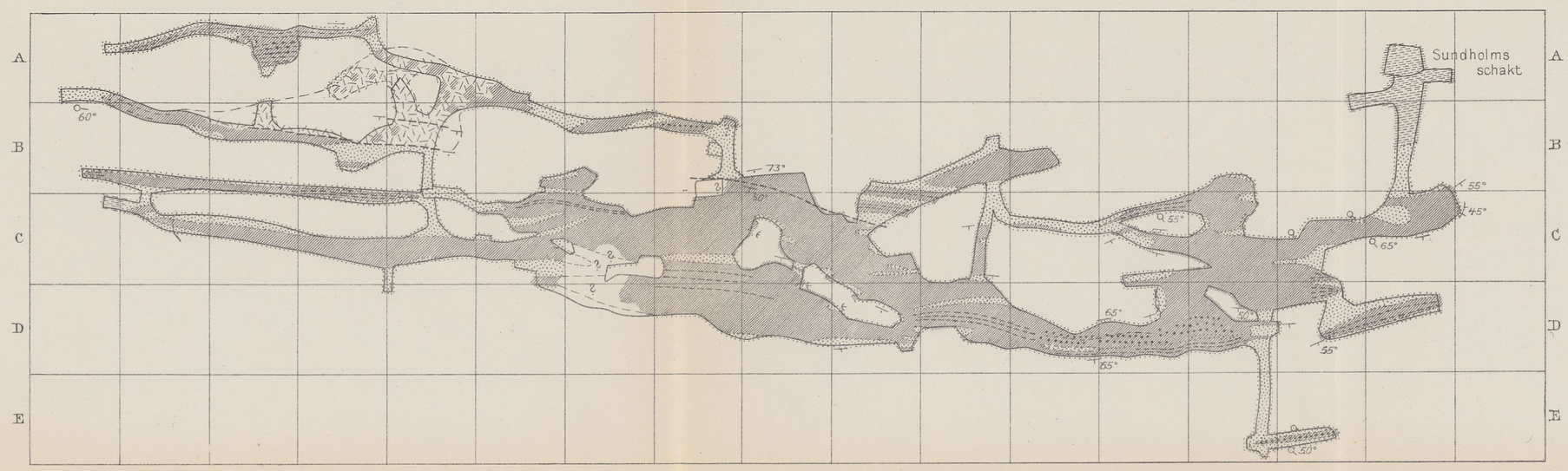
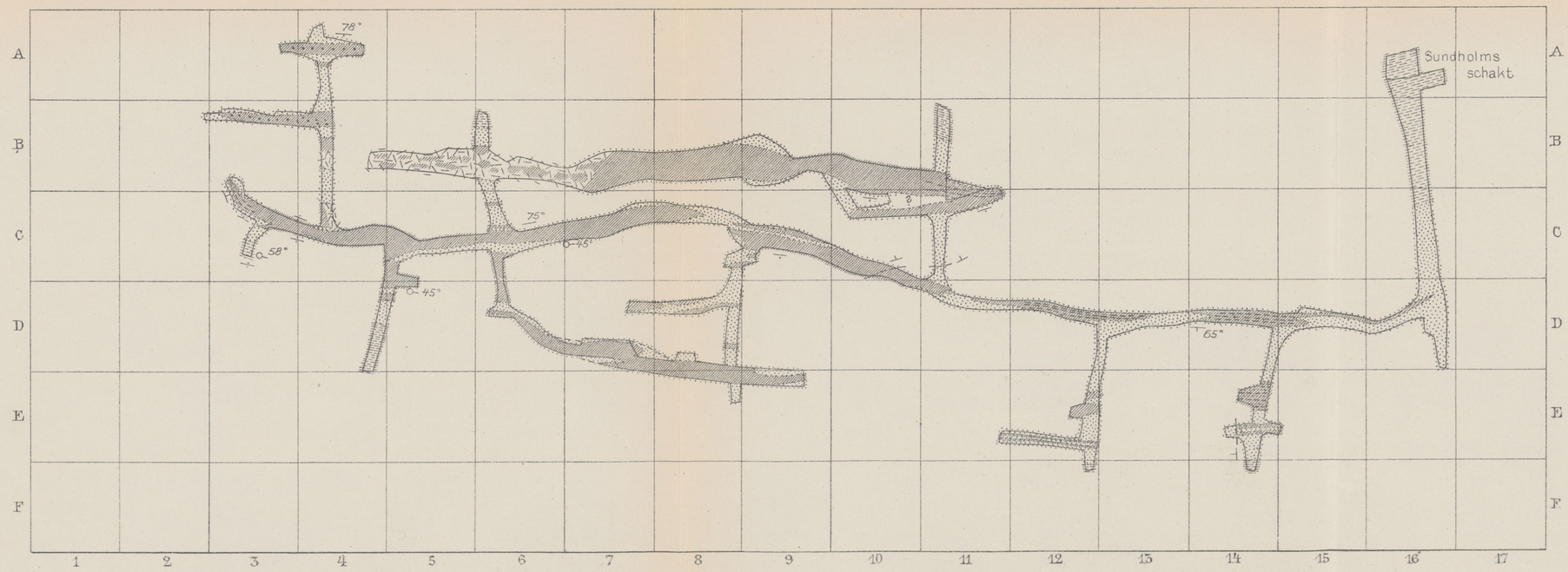



**BILD III.**
C:a 143 m. avvägn.
143 m. level




*Magnetitmalm.*
Magnetite ore.

*D:o med koppar- och svavelkis.*
D:o with chalcopyrite and pyrite.

*D:o med ränder av biotit-antofyllit-skarn.* D:o with bands of biotite and anthophyllite skarn.

*D:o med ränder av kvartsit.*
D:o with bands of quartzite.

*Cordieritkvartsit, i regel antofyllit-förande.* Cordierite-quartzite, generally with anthophyllite.

*Cordieritglimmerskiffer.*
Mica schist with cordierite.

*Strålstensskarn (aktinolit).*
Actinolite skarn.

*D:o med magnetitmalm.*
D:o with magnetite ore.

*Veckaxlar och lineärstruktur.*
Folding axes and linear structure.

*Förkastning.* Fault.

SKALA 1:800

STATENS REPRODUKTIONSANSTALT

# KARTOR ÖVER NIVÅER I LERKLOCKAN, UPPRÄTTADE 1920—1921 AV PER GEIJER (delvis efter gruvkartan)

BILD I. C:a 80 m. avvägn. (80 m. level)

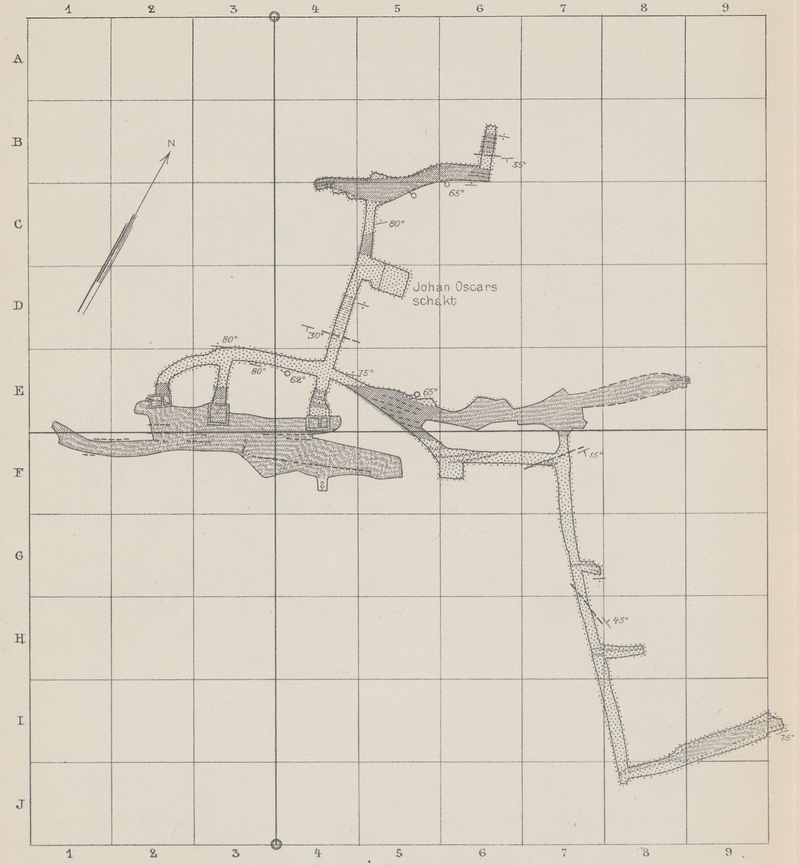



BILD II. C:a 118 m. avvägn. (118 m. level)

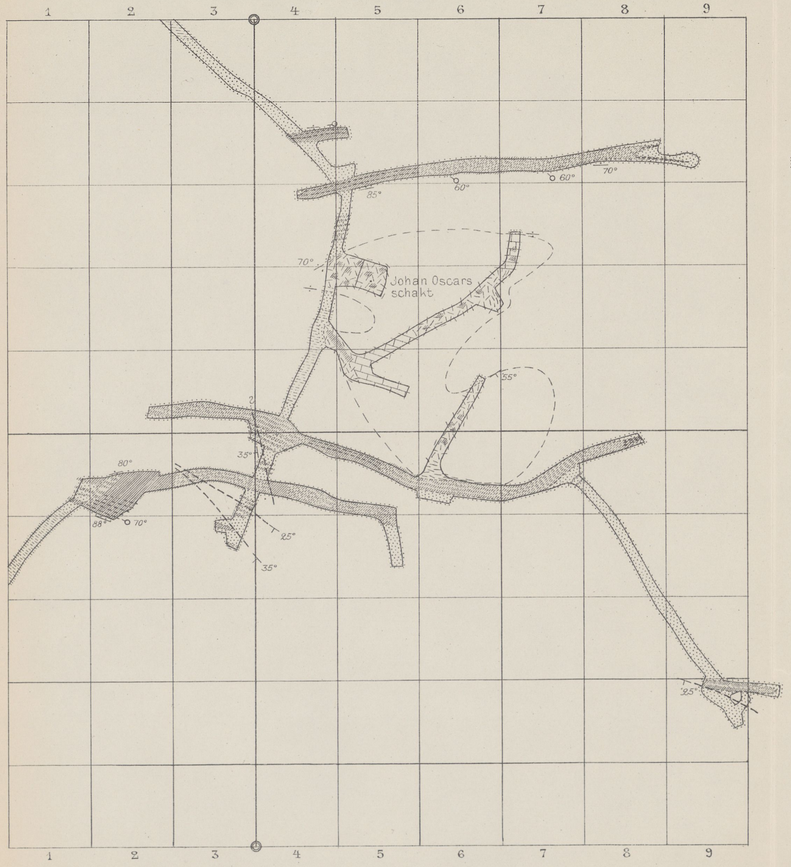
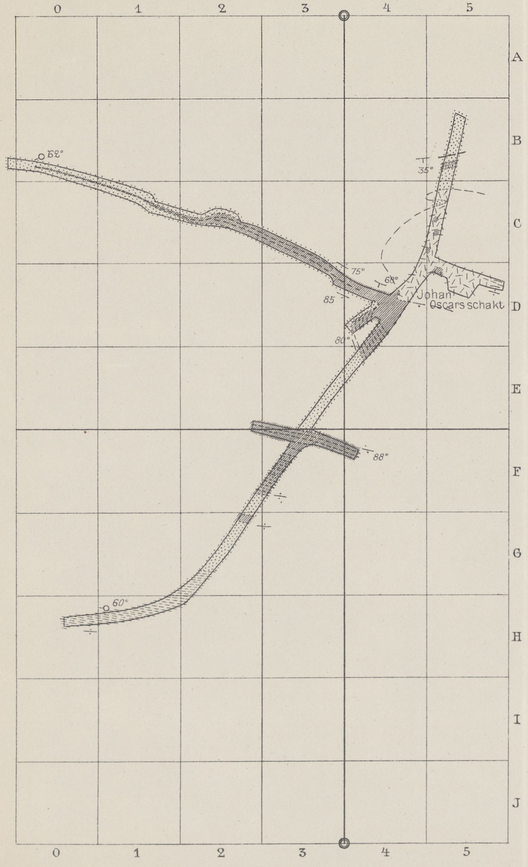



BILD III. C:a 156 m. avvägn. (156 m. level)




*Magnetitmalm.*
Magnetite ore.

*D:o, utbruten före undersökningen.*
D:o, stoped out.

*D:o med ränder av biotit-antofyllitskarn.* D:o with bands of biotite-anthophyllite skarn.

*D:o med ränder av kvartsit.*
D:o with bands of quartzite.

*Cordieritkvartsit, antofyllitförande intill malmerna.* Cordierite-quartzite, anthophyllite-bearing near the ore bodies.

*D:o med malmränder.*
D:o with bands of ore.

*Cordieritglimmerskiffer.*
Mica schist with cordierite.

*Kalksten.*
Limestone.

*Strålstensskarn (aktinolit).*
Actinolite skarn.

*D:o med magnetitmalm.*
D:o with magnetite ore.

*D:o, pressat.*
D:o, strongly schistose.

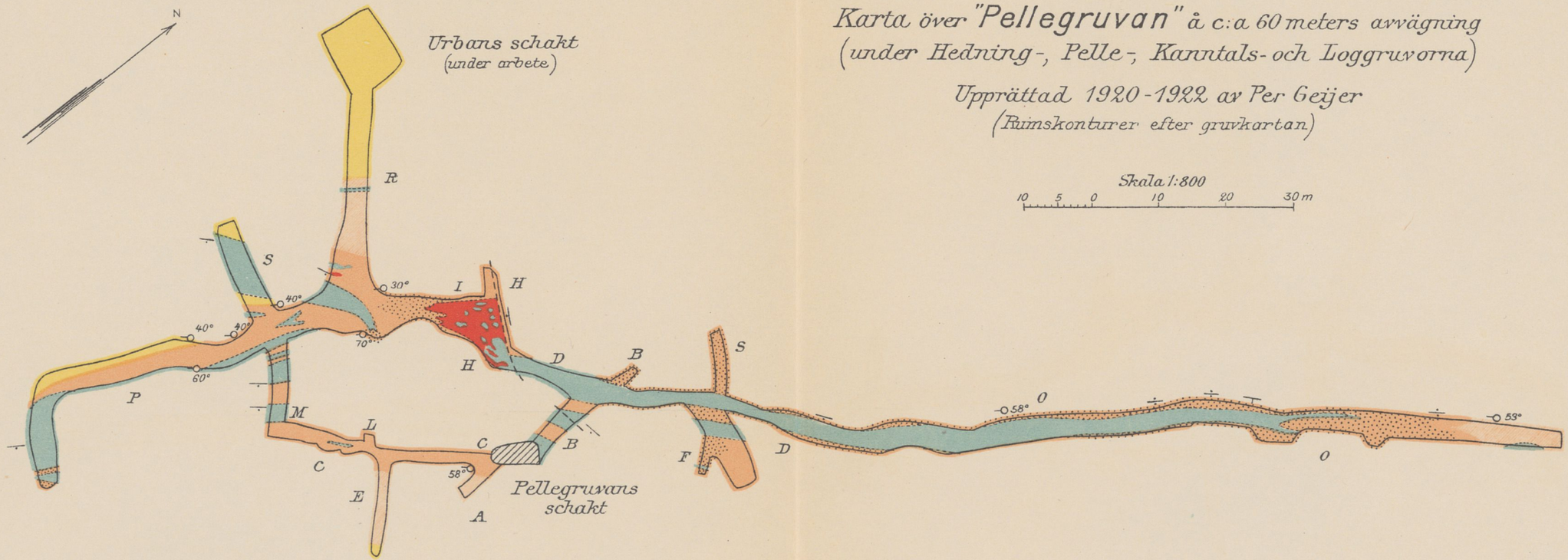
*Veckaxlar och lineärstruktur.*
Folding axes and linear structure.

*Förkastning.* Fault.

SKALA 1:800

# Karta över "Pellegruvan" å c:a 60 meters avvägning
(under Hedning-, Pelle-, Kanntals- och Loggruvorna)

Upprättad 1920-1922 av Per Geijer
(Rumskonturer efter gruvkartan)




Leptit (jämnkornig kalileptit)
Leptite (non-porphyritic potash leptite)

Leptit på övergång till glimmerskiffer
Leptite, transitional to mica schist

Kvartsit och glimmerskiffer
Quartzite and mica schist

Kvartsit och glimmerskiffer, med almandingranat
Quartzite and mica schist, with almandine garnet

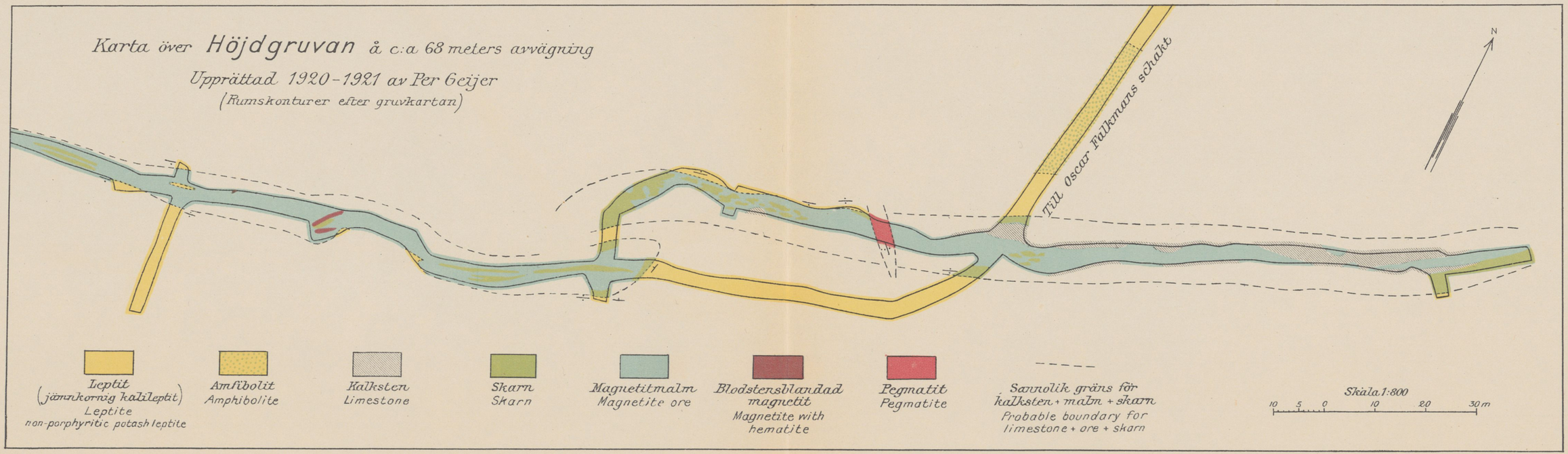
Magnetitmalm, med svavelkis och kopparkis
Magnetite ore with pyrite and chalcopyrite

Kiser (inkl. kopparkis)
Sulphides (incl. chalcopyrite)

Förkastning
Fault

Veckaxlar och lineärstruktur
Folding axes and linear structure

STATENS REPRODUKTIONSANSTALT




STATENS REPRODUKTIONSANSTALT

# *Utmålskarta över nordöstra delen av Riddarhytte malmfält*

*Skala 1:10 000*

*Sunnanfors*
*Hultebo*

UTTERGRUVAN

GRANSNÄRS-GRUVAN N:3

GAMMELGRUVAN

GRANSNÄRS-GRUVAN N:1

GRANSNÄRS-GRUVAN N:4

ULLA-GRUVAN

LILLA HULTGR.

ÖVRE HULTGR.

*Hultebo*

*Maxen*

BOTTEN GRUVAN

NORRA DAMMOSS-GRUVAN

SÖDRA DAMMOSS-GRUVAN

MALM-GRUVAN

TALLBACKS-GRUVAN

FINNMOSS-GRUVAN

*Övre Högforsen*

*Nedre Högforsen*

HÖGGRUVAN

ERIKSBERGS GRUVAN

FORTSÄTTNINGSGR.

FALL GRUVAN

LILLA HÖGFORSGR.

STORA HÖGFORSGR.

MIDSOMMARGRUVAN

RIAGRUVAN

NYA HÖGFORSGR.

*Nedre Högforsen*

*Dammsjön*

HAMPGRUVAN N:I

NYGR.

ELG-GRUVAN

NORRA NYBERSGR.

NYBERS-GRUVAN

KLOCKGRUVAN

ÖSTRA KLOCK-GRUVAN

MALM-KLOCKAN

MARGITGRUVAN

VÄSTRA MARGITGRUVAN

STÅL-KLOCKAN

MOSSGRUVAN

*Hultebo anrikningsverk*

*Nedre Högforsen*

*Gökärra*

STATENS REPRODUKTIONSANSTALT