

# LÅNGBANS MALMTRAKT

I FILIPSTADS BERGSLAG, VÄRMLANDS LÄN

---

Historik och teknisk-ekonomisk beskrivning

utarbetade av

*HARALD CARLBORG*

*Förste byråingenjör hos Kungl. Kommerskollegium*

# LÅNGBANS MALMTRAKT

I FILIPSTADS BERGSLAG, VÄRMLANDS LÄN

---

Historik och teknisk-ekonomisk beskrivning

utarbetade av

*HARALD CARLBORG*

*Förste byråingenjör hos Kungl. Kommerskollegium*

FILIPSTAD 1931

AKTIEBOLAGET BRONELLSKA BOKHANDELNS TRYCKERI

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

	Sid.
Förord .....	5
Historik .....	7
Historikens upprättande.....	8
Långbans gruvor.....	9
Gruvbrytningen.....	9
De äldre anrikningsverken .....	34
Gustavsgruvan vid Långban .....	43
Andra järngruvor i Långbans malmtrakt.....	47
Gruvorna på Malmön.....	47
Myssås- eller Fallgruvorna .....	49
Sjöänds- eller Sjögruvan .....	49
Järngruvorna i Gåsbornsfältet .....	51
Ädlare malmer i Långbans malmtrakt.....	53
Silvergruvor .....	53
Koppargruvor .....	59
Manganmalmernas tillgodogörande.....	61
Långbans stenslipverk .....	71
Brerevens gruvskog .....	72
Teknisk-ekonomisk beskrivning .....	75
Beskrivningens upprättande .....	76
Äganderättsförhållandena beträffande fyndigheterna.....	77
Utmål .....	77
Gruveaktiebolaget Långban.....	78
Gruvbrytningen i Långbansfältet .....	79
Brytningsmetoder.....	79
Borrning och sprängning .....	84
Uppförning och utfrakt .....	86
Länshållning och luftväxling .....	91
Skrädning och anrikning .....	93
Energibehovet och dess fyllande.....	107
Arbetspersonal, avlöningar m. m. ....	108
Totala brytningskostnader.....	110
Kvaliteten hos och pris på malmer m. m. ....	112
Järnmalm .....	112
Manganmalm .....	113
Kalksten och dolomit.....	114
Brytningens storlek.....	115
Järnmalm .....	115
Manganmalm .....	115
Nuvarande brytningskapacitet av järn- och manganmalm .....	116
Andra mineralämnen .....	117
Bil. A. Förteckning över gruvkartor.	
Bil. B. Järn- och manganmalmsfångsten i Långbans malmtrakt åren 1764—1929.	
Bil. C. Analyser å järnmalm från Långbans malmtrakt.	
Bil. D. Analyser å manganmalm från Långbans malmtrakt.	
Bil. E. Analyser å kalksten och dolomit från Långbans malmtrakt.	

## Förord.

Föreliggande historik och beskrivning över Långbans malmtrakt hava utarbetats genom Kungl. Kommerskollegii försorg. Tryckningen har bekostats av Gruveaktiebolaget Långban, jämlikt beslut vid 1930 års bolagsstämma. Till planläggning överensstämmer arbetet med motsvarande delar av tidigare utgivna monografiska beskrivningar över Persbergs<sup>1)</sup> och Nordmarks malmtrakter<sup>2)</sup> i Filipstads bergslag. Vad här har kallats Långbans malmtrakt omfattar norra delen av Färnebo och södra delen av Gåsborns socknar och utgör norra delen av det område, som tidigare benämndes Filipstads östra bergslag (södra delen har tidigare beskrivits under namn av Persbergs malmtrakt). Över malmtrakten i fråga har Sveriges geologiska undersökning utgivit en geologisk beskrivning.<sup>3)</sup> Beträffande topografiska och geologiska detaljer hänvisas till detta arbete. I viss mån kan det också sägas, att de nyssnämnda och de över Persbergs och Nordmarks malmtrakter tidigare publicerade volymerna komplettera varandra.

---

<sup>1)</sup> Beskrivningar över mineralfyndigheten n:r 2: Persbergs malmtrakt och berggrunden i de centrala delarna av Filipstads bergslag i Värmlands län, utg. av Kungl. Kommerskollegium, Stockholm. 1925.

<sup>2)</sup> Nordmarks malmtrakt, historik och teknisk-ekonomisk beskrivning, utarbetade av Harald Carlborg, Stockholm 1929. Motsvarande geologiska beskrivning över Nordmarks malmtrakt, författad av Nils H. Magnusson, har utgivits av Sveriges geologiska undersökning som Ser. Ca, n:r 13, Stockholm 1929.

<sup>3)</sup> Långbans malmtrakt, geologisk beskrivning av Nils H. Magnusson, S. G. U. Ser. Ca, n:r 23, Stockholm 1930.

# HISTORIK

## Historikens upprättande.

Historiska upplysningar om gruvdriften vid Långban lämnas av Erik Fernow i Beskrifning öfver Wärmeland etc. (första delen dagtecknad 1773), av J. O. Carlberg i Historiskt sammandrag om svenska bergverkens uppkomst och utveckling etc. (Stockholm 1879), av G. Nordenström efter H. V. Tiberg i Mellersta Sveriges grufutställning, Beskrifvande katalog (Stockholm 1897), av Hj. Sjögren i Geologiska Föreningens Förhandlingar 1910, sid. 1295 (Stockholm 1910) och av Jalmar Furuskog i De värmländska järnbruken (Filipstad 1924). Bergmästarberättelsernas detaljupplysningar om gruvbrytningen äro sammanförda i Utdrag af Relationerna om Filipstads Bergslags grufvor från äldsta tider intill år 1880 (Filipstad 1885) samt i Utdrag af relationerna om Filipstads bergslags gruvor från och med år 1880 till och med år 1895 (Filipstad 1896).

Föreliggande arbete är huvudsakligen grundat på de i Riksarkivet förvarade renovationerna av bergstingsprotokollen samt Bergskollegii resolutions-, koncept- och protokollsböcker, samlingar av kungl. brev, brev och suppliker, rannsakingar, äldre bergmästarrelationer och kommissionsberättelser m. m. Bergmästarrelationerna för åren fr. o. m. 1857 förvaras hos Kungl. Kommerskollegium. Även i Västra bergmästar-distriktets arkiv i Filipstad förvaras många handlingar av andra än ovan angivna slag, som röra Långbans gruvor. På grund av brand är Gruveaktiebolaget Långbans arkiv mycket ofullständigt, men där ha dock vissa upplysningar kunnat erhållas även från äldre tid.

Fr. o. m. år 1890 (tryckningsår 1891) finnas gruvbolagets brytningsberättelser m. m. publicerade och ha varit en god källa för det senaste tidsavsnittets historia.

Upplysningar om Långbans gruvor ha erhållits från tidskriften Värmländska bergsmannaföreningens annaler, i vilken bl. a. disponenten H. V. Tiberg publicerat en mängd värdefulla meddelanden.

Till alla använda tryckta källor har hänvisats i texten utom till brytningsberättelserna och sammandragen av bergmästarrelationerna. Hänvisningar till otryckta källor ha ej gjorts, men av sammanhanget torde i viktigare fall framgå, varifrån en uppgift erhållits. Citat från handskrifter ha normaliserats.

Upplysningar om Gåsborns mangangruvor ha erhållits från Hellefors bruks aktiebolag genom tillmötesgående av gruvingenjör Axel Alarik, Sikfors.

Disponenten J. G. H. Weslien har haft vänligheten genomgå och granska manuskriptet.

## Långbans gruvor.

### Gruvbrytningen.

Erik Fernow uppgiver<sup>1)</sup>, att Långbans järngruvor skulle varit uppfunna och bearbetade samtidigt med Nordmarks gruvor redan före Digerdöden, d. v. s. under förra delen av 1300-talet. Några skäl anföras dock icke för denna gruvdriftens höga ålder, som därför torde böra betraktas såsom icke bevisad<sup>2)</sup>, så mycket hellre som någon hytta vid Långban ej veterligen byggdes förrän någon gång under tiden 1548—1560<sup>3)</sup>. Man torde kunna förutsätta, att Långbansfyndigheterna voro närmaste anledningen till hyttbygget och att de sålunda vid mitten av 1500-talet åtminstone i någon utsträckning belades med arbete. Beträffande finnet av förekomsten är givetvis intet bekant. Ännu långt senare omtalas uppträdandet av stora, av malm bestående jordstenar i gruvornas närhet, och man kan åtminstone våga en gissning, att sådana varit vägledande, när det första malmyndet gjordes.

Emellertid synas gruvorna i Långbansfältet t. v. hava blivit föga bearbetade; de omnämnas t. ex. ej i bergsmannen Håkan Svenssons till Bergskollegium år 1647 ingivna, ganska fullständiga beskrivning över Filipstads bergslags malmyndigheter. Bland anledningarna till ödeläggandet torde man få räkna såväl malmens oregelbundna uppträdande som den ställvis höga mangan- och kanske även kiselsyrehalten, vilka försvårade malmens smältning. I 1667 års relation av bergsfogden Anders Malm omnämnes "det stora malmstrecket, som skjuter sig neder under sjön Långban", men 1686 uppgives, att Långbanshyttan tog sin malm från Persberg, varför gruvorna då tydligen ej bearbetades.

I 1711 års relation av bergmästaren Johan Kiällman omtalas emellertid, att ägarna till Långbanshyttan, vilka dittills, som det framhålles, plägat köpa malmen vid Persberg, på våren samma år "upptagit en gammal, invid hyttan belägen gruva, som ifrån urminnes tider legat öde, och där redan bekommit vid pass 200 tr god malm, varmed de nu i tillstundande vinter lära göra deras blåsning". Därmed började den brytningsperiod i Långbansfältet, som ännu fortsätter. Bergmästaren förmäler, att enligt i orten gängse berättelse skulle gruvorna bearbetats innan Persbergs gruvor för 200 år sedan blivit upptäckta, men att de sedan legat öde. I vad mån denna tradition motsvarar verkligheten är okänt, men den torde knappast vara fullt riktig.

Den 6 fmr (10,7 m) djupa gruva, som nu upptogs, var säkerligen *Storgruvan*. Enligt 1716 års bergmästarrelation var den då redan 12 fmr (21,4 m) djup samt mätte i bredd 5 fmr (8,9 m) och i längd 16 fmr (28,5 m). Malmen säges icke stå uti någon ren skölgång utan fläckvis ibland gråberget, "varandes han av en mycket god art, som giver ett segt järn, då han med persbergsmalmen vid uppsättandet sammanblandas". Av 1720 års tiondesättningskommissions rapport framgår också, att större delen av malmen till Långbanshyttan togs från Persberg och blott en mindre del från den s. k. hemgruvan. Blandningen ansågs nödvändig, emedan, som det uppgives i 1751 års relation, långbansmalmen

<sup>1)</sup> Beskrifning öfver Wärmeland, 1888 års upplaga, s. 223.

<sup>2)</sup> Jmfr J. Furuskog: De värmländska järnbruken, s. 4.

<sup>3)</sup> Den säges i 1656 års bergmästarberättelse vara 108 år gammal och skulle sålunda vara byggd 1548.

förde en röd, hematitisk binda, d. v. s. järnkisel, så att den ensam gick trögt på masugnen. Vid sistnämnda tid var därför hyttelaget formligen ålagt att skaffa blandningsmalm från Persberg och hade i stället rätt att sälja långbansmalm till andra hyttelag inom bergmästardömet. Någon nämnvärd försäljning av långbansmalm utom gruvlaget torde dock t. v. näppeligen hava förekommit.

År 1723 synes man på  $15\frac{1}{3}$  famnars djup (27,3 m) hava påträffat en av de starkt vattenförande skölar, som sedermera vid flera tillfällen varit till stor olägenhet vid gruvdriften. Där hade, enligt bergmästarrelationen för år 1724, "sig en liten källåder av kosteligt vatten yppat uti en liten fläck av fin lera, blandad med hel subtile malmgnistror, löpandes där omkring till  $\frac{1}{4}$  famn och uti ett strax därifrån åt norra väggen en så rik malm, att han grant kan skiljas igenom den ordinarie malmen, att han kommer tackjärnet i det närmaste; vad nu vidare därav bliva vill och om denna vattenåder kan med tiden tillfoga någon synnerlig olägenhet, vet man ännu intet att säga".

Denna rika och, som den senare beskrives, lösa och småtärniga malm bröts sedan i flera år samt omtalas ännu 1728, då Bergskollegium den 13 januari beslöt att från bergmästaren infordra prov därå. Episoden gav för övrigt anledning till förnyande av en redan tidigare utsänd allmän uppmaning till samtliga bergmästare, att för Kollegii räkning samla mineral- och bergartstuffer, nämligen "att där uti deras distrikter skulle påfinnas några främmande och ovanliga metaller, mineralier och fossilier, såsom ock flusser, druser, rena spater och kristaller m. m., så hava de att till Kongl. Kollegium insända stuffer och stycken därav att uti Kongl. Metallkabinettet förvaras".

Säkerligen bör man uti påfinnandet av denna sällsynt rika del av fyndigheten söka anledningen till att intresset för Långbansfältet nu synes hava märkbart ökats även hos inbrukarna i andra hyttor än Långbans. Så t. ex. köpte 1726 en bergsman i Gåsborn en halvpart i övre Långbansgruvan, såsom framgår av nämnda års bergstingsprotokoll.

Året förut begärde vid bergstinget samtliga bergsmän vid Långbans- och Långbansändehyttorna, en från vardera av Horrsjö- och Gåsbornshyttorna samt två från Dammarna, d. v. s. Dammhyttan, att få upptaga ett vid Långbanshyttan beläget, för många år sedan bearbetat men sedan övergivet järnmalmstreck. Denna deras begäran blev tillmötesgången och gruvfogden vid Persberg beordrades att jämte en sexman utse plats för gråbergsvarp och för en avloppsgrav för vattnets undanhållande från den något sankt liggande skärpningen.

Det torde ej vara för djärvt att identifiera denna den s. k. *Nedre Långbans-, Ny- eller Kråkbogruvan* med nuvarande *Kollegiugruvan*, så mycket mera som avståndet från Storgruvan i 1726 års berättelse säges vara ett gott bösshäll. Det är i verkligheten 65 m. Gruvan, som började rensas hösten 1725, var vid upptagandet 4 fmr (7,1 m) djup, 4 fmr lång och  $3\frac{1}{2}$  fmr (6,2 m) bred.

Främmande hyttelagares och särskilt Gåsborns bergsmäns intresse för fyndigheterna vid Långban tyckes t. o. m. hava blivit så stort, att Långbanshytte gruvintressenter år 1728 hos Bergskollegium anhöllo, att Gåsborns hyttelagare ej måtte tillåtas upptaga och bearbeta järnmalmstreck alldeles intill den gamla gruvan.

Ökad drift i fältet antydes även därav, att vid Storgruvan den gamla handvinden år 1724 befinnes hava blivit utbytt mot en hästvind. Den förbättring vid gruvdriften, som nu i form av sprängning med krut började få allmänt insteg i trakten, blev till en början ej tillämpad vid Långban. Det säges nämligen i 1728 års relation, "att här i gruvorna vill det intet taga lag med sprängande, emedan malmen är så lös, att då han efter skjutningen skall skiljas från gråberget bliver den alldeles sönder-smålad och otjänlig att sedan rostas och uppsättas". Från slutet av nästa decennium omtalas dock såväl en borrhare som navarvirke vid Långbans gruvor, vadan med all sannolikhet den nya bergbrytningsmetoden då var införd.

Arbetet i den nedre nyupptagna gruvan blev ej långvarigt, ty den övergavs redan 1729, ej så mycket på grund av ringa malmtillgång, ty brytningen hade dock burit sig, utan förnämligast därför att de många och långt från varandra boende delägarna hade svårt att komma överens om gruvans skötsel. De ville nämligen, som det heter, ej "hålla sig någon viss, som med besked kunde driva på arbetet och det som därtill anskaffas borde".

Även för Storgruvan synes intresset hava minskats sedan malmen börjat uppträda mera spridd, och när gruvan år 1731 nått 19 fms (33,8 m) djup blev botten delvis övergiven och brytningen flyt-

tad till en i dess sydvästra del uppträdande malmanvisning, där sänkingsarbete börjades. Gruvan övergavs alldeles 1732, men den nämnda sänkningen blev dock sedermera i någon utsträckning bearbetad åren 1733—1735 och från 1737. År 1738 tilltalades Långbans gruvlag för det att krönta, d. v. s. av bergmästaren skyddade band och bergfästen blivit bortsprängda. Kröningen hade väckt mycket missnöje och vid dess företagande hade en av intressenterna utlåtit sig, att man gick åstad att onödigtvis hänga upp brödkorgen. Man skyllde på att malmbrist förorsakat förbudets överträdande, varjämte det vid senare företagen besiktning dessutom verkligen befanns, att den provisoriska kröningen varit onödig och att bergfästena skulle både försvårat brytningen och tagit bort dagsljuset i gruvan, vilket senare vid denna tid torde hava betraktats som en stor olägenhet. För sidvördnad mot bergsämbedsmännen dömdes dock intressenterna att böta 50 mark smt.

År 1737 upptogs ånyo den nedre eller Kråkbogruvan, varvid för bättre ordnings vinnande följande överenskommelse träffades mellan intressenterna. "Såsom samtel. intressenterne vid Långbanshyttan med de flere, som äro utom hyttelaget, hava upparbetat den här s. k. nedre gruvan, alltså äro vi överens komne, att om någon försummar sitt dagsverke i gruvan den dagen honom bör, skall borrharen hava makt att strax taga en tunna malm för hans lott till gruvans fortsättande, och skall densamma vara skyldig att återställa dagsverket lika fullt till gruvan sedermera, med allt annat, som till gruvans förnödenhet bör vara, som är krut, navarvirke, stål och ler m. m., som till gruvans bearbetande nödigt vara kan; och den som desse förenämnde sorter intet förskaffar efter lottkastningen, som honom faller uppå efter sin andel i gruvan, densamma skall vara förfallen att erlægga till gruvans nytte 5 dlr smt."

All oenighet kunde dock ej förekommas genom denna förening, ty klagomål förspordes åter 1740, då även gruvan ånyo övergavs. Den hade under denna senaste brytningsperiod blivit ganska lamt bearbetad.

I Storgruvan fortsattes arbetet i den sydvästra sänkningen, som 1740 var 11 fmr (19,6 m) djup under den gamla gruvbotten på 19 fmrs (33,8 m) nivå, där en s. k. skjuvvind eller bröstvind var uppställd. År 1750 hade sänkningen hunnit bliva 19 fmr (33,8 m) djup, vadan gruvan hade nått det ej obetydliga totala djupet av c:a 67 m.

Tvistigheter vid gruvarbetet synas hava varit svåra att undvika. Vid 1744 års bergsting upplystes, att åtskilliga oredor förekommo, varför ett vite av 10 dlr smt utsattes för bl. a. den, som ej utgjorde sina gruvdagsverken, d. v. s. ej enligt överenskommelse ställde arbetskraft till förfogande.

År 1751 behandlades vid bergstinget ett stort mål om trätor, slagsmål och onykterhet i gruvan. Borrharen, d. v. s. förmannen, blev åtvarnad att förfara varsammare med gruvfolkets handgripliga agande och hellre "med påle och trähäst" straffa de motvilliga. Om grövre brott föreföllo borde de angivas hos bergmästaren eller gruvfogden. Åtskilliga gruvdrängar blevo bötfällda, bl. a. en, som sagt sig vilja "bortsvärja" hela gruvan. Straffet blev 20 dlr smt eller vid brist på medel sju par spö, tre slag av vardera paret. Den sistnämnda straffformen användes vid denna tid och även långt senare vid gruvorna i rätt stor utsträckning. Vid 1783 års bergsting förordnades, att som det tidigare fastställda vitet av en tunna malm för en gruvdrängs förfallolösa frånvaro visat sig otillräckligt för att förhindra oskick, så skulle vederbörande dessutom "rida trähästen med ett lispunds tyngd på vardera foten", vilket straff gruvfogden i förekommande fall skulle exekvera på färsk gärning.

Vid 1758 års bergsting måste ånyo oordningar vid Långban beivras. Än den ene och än den andre intressenten hade tagit sig för att utdela befallningar rörande gruvdriften till borrharen, vilken nu vid 10 dlr smts vite förstängades att åtlyda blott vederbörande ämbetsmäns order beträffande gruvornas skötsel, så att de fastställda brytningsplanerna verkligen blevo följda. Det var nämligen vid denna tid bergmästaren eller kanske närmast geschvornern, som åtminstone vid de av ett flertal, sins emellan ofta oeniga och kanske föga förutseende bergsmän gemensamt drivna gruvorna å tjänstens vägnar uppgjorde brytningsplanerna och ansvarade för dessas genomförande även beträffande ganska obetydliga detaljer.

Brytningen började med Storgruvans tilltagande djup bliva allt dyrbarare, emedan både berg och vatten uppfordrades till första botten i gruvan medelst bröstvind, vid vilken 6 personer måste användas, och därefter till dagen med hästvind. År 1754 beslöt man därför att bygga en vattendriven konst, vars hjul skulle förläggas nedanför hammarsmedjan och som skulle få en 124 fmr (220,9 m) lång

stänggång. Det påpekas samtidigt, att inom 130 famnar från gruvan funnos 4 vackra vattenfall och att därjämte efter ringa sprängning bröstvinden i gruvan skulle kunna utbytas mot en hästvind. Konstmästaren i orten Jan Frantz vidtalades att sätta i gång konstbygget våren 1755, och anläggningen torde hava blivit färdig under sommarens lopp. I 1758 års relation omtalas såväl att konsten var i bruk som att en hästvind blivit inbyggd på första bottnen i gruvan.

Dessa relativt dyrbara företag antyda ökat intresse för Långbansfältets bearbetande och föranleddes av att Storgruvan gav hopp om god malmfångst. Tidigare hade malmen förekommit blott körtelvis men nu hade man påträffat en mera ihållande ansamling. Den tilltagande livaktigheten tog sig även uttryck i att den ödeliggande Kråkbogruvan år 1759 inmutades av gruvfogden Nils Ekström vid Persberg samt Sven Landmark och Olof Bruse vid Långbanshyttan. Deras rätt blev bestridd av intressenterna i Storgruvan vid 1759 års bergsting, men de tyckas hava fått behålla gruvan, vilken förmodligen av dem och andra delägare sedan ganska snart belades med arbete. Namnet torde hava ändrats till Kollegiigruvan i samband med det kommissionsbesök år 1760, varom nedan berättas.

Bättre maskinella förutsättningar hade med nämnda anläggningars fullbordande skapats och inom kort blevo även i möjligaste mån rationella brytningsplaner uppgjorda. Filipstads bergslag besöktes nämligen 1760 av en av Bergskollegium utsänd kommission, bestående av bergsråden D. Tilas och J. O. Rudbeck, och det är förmodligen den förstnämnde man huvudsakligen får tillskriva förtjänsten av uppriktandet av följande arbetsplan.

”För detta mer än grannlaga malmfält kan väl ännu icke någon fullkomlig och för en framtid tillräcklig arbetsplan uppställas, i brist av den kunskap, som man förut borde äga, så om malmfältets vidd som i synnerhet vad regularitet, ordning eller lagar, som de i detta fältet varande större och smärre malmfälter sins emellan iakttaga, allra helst då de, allt vad hittills uppdagat blivit, förekommit uti en körtelaktig, fast likväl uti visst strykande styrder ordning. Men som dessa fält i anseende till dess besynnerliga malmslag och torde hända till särskilt gagn och nytta ländande, enkannerligen bör vårdas, och på de nuvarande gruvägares helst i gamla verket [tiden?] vårdslösa gruvebrytning, ej allenast en noga men ock skarp tillsyn hållas, så bör följande tjäna till rättelse, dels till gruvdriftens anställande, dels ock till underrättelsers och närmare upplysningars erhållande.

1. En allmän regel bliver det för fältets bägge bolager, att då någon sådan mäktig sammanstockad malmfall skulle anträffas, som i Storgruvans djup redan är hänt, så måste man förut fullkomligen underrätta sig om hela fallens vidd och förhållande, som på följande sätt enkannerligen bör ske.

a) Så snart en sådan fall synes lyckligen vilja inträffa, bör den med en lagom hög fältort allra högst till 4 alnars (2,4 m) höjd i väster eftersökas, och därpå med en tvärort i norr och söder på ömse sidor uppå samma planerna överkorsas, kommandes tvärortens linje att tagas mitt på den längd, som fältorten synes hava upptäckt av fallen; och som man då har fallens längd och bredd given, så sökes medelpunkten att utur någondera orten anlägga en trång sänkning till utrönande av fallens djup.

b) Det kommer mycket därpå i vad direktion man kan komma att stöta an uppå en sådan malmfall, antingen med ort eller djuparbete, men ehuru man varder ankommande, måste man förut med tillräckligt anbrott vara förvissad därom, att en säker malmfall är för handen. Träffar man då fallen för ort, då tjänar den föregående regeln alldeles till rättesnöre, men däremot om den under sänkning förekommer, då måste man med den trånga sänkningen först göra början, och därutur sträcka ut de nämnda undersökningsorterna.

c) Nu kan ock det hända, att hela fallen äger ett inklinerande och emot västern doserande fält, så att där fältorten lägges för bittida an kan den för hastigt falla ut i limfältet utan att man vunnit den sökta underrättelsen, men då måste samma ändamål ånyo sökas med en djupare ned anlagd fältort. Nog av att regeln här är given; kan och bör av en kunnig bergsman appliceras på vad sätt händelsen av en anträffande mäktig malmfall må förekomma.

d) Sedan man alltså medelst föregående undersökningsorter och arbeten vunnit säker kunskap och uträkning om hela malmfallens vidd och nästan att säga kubiska innehåll, så mensureras gruvbyggnaden därefter, antingen då fallen ej är större än att den utan att sätta gruvan i osäkerhet må helt och hållet kunna uttagas, eller att den är så vidsträckt, det en del nödvändigt bör kvarsättas till band, pelare och fästen. I sådant fall bör bergsbetjäningen med en på papper uppdragen plan och

profil om en slik gruvebyggnads anställande överenskomma samt om tankarne därvid skulle olika förefalla så referera qvestionen till Kongl. Maj:ts och Riksens Bergskollegii omprövande.“

Därefter lämnade kommissionen en del detaljföreskrifter om Stor- och Kollegiigruvornas brytning. Beträffande den senare rekommenderades en sträckort (fältort) i västlig riktning över hela utmålet, en sänkning och en ny sträckort med 5 à 6 famnars tak mot den förra samt slutligen smala tvärorter på var femte famn åt vardera sidan. Ifrån den djupare Storgruvan borde en smal tvärort anläggas mot söder för att blotta fortsättningen av de i Kollegiigruvan brutna malmkropparna.

Hela denna plan grundade sig, som synes, på den teorin, att de s. k. malmfallen eller malmkropparna skulle hava västlig fältstupning. Detta säges ännu ej vara fullt bevisat, men har sedermera som bekant visat sig vara riktigt. Svårigheterna på grund av ortdrivningsteknikens låga ståndpunkt att vid denna tid undersöka och bryta fyndigheter av sådan natur som Långbansfältets få ej underskattas.

Beträffande vattenkonsten föreslogs, att konsthjulet, för att kunna göra tjänst även vintertid, borde inneslutas i ett hus, där även en ugn borde insättas till förekommande av isning.

Vad kommitterade sålunda föreslagit blev av Bergskollegium jämlikt skrivelse den 21 mars 1761 i huvudsak fastställt till efterrättelse. Detta gällde även beträffande ett förslag, att vid Långban borde i enlighet med vad som skett vid övriga större gruvfält inom Filipstads bergslag och i överensstämmelse med vad som förordnats den 19 november 1756 och den 6 december 1757<sup>1)</sup> inrättas en gruvfondskassa genom upptagande av en viss avgift för tunnan bruten malm. Medlen skulle användas för större undersökningar och byggen. Ehuru påbudet om en dylik fondering till en början möttes med starka protester, i 1762 års relation säges t. ex., att man ömmade för alla biutgifter, så blev dock 1764 en kassa för vardera av gruvorna i fältet bildad, ehuru de lingo ganska kort varaktighet.

De principer för gruvornas drivande, som faststälts, tyckas verkligen under de närmaste åren hava blivit med framgång följda, om också blott i begränsad omfattning, och de bidrogo säkerligen i sin mån till det goda resultatet av gruvdriften under de närmaste decennierna. Sålunda anlade man 1761 i Storgruvan å djupaste botten vid 32—38 fmrs (57—68 m) djup under lavbron dels den s. k. Brusens ort vid västra ändan av gruvan med riktning mot norr mot en "avlösande klyft" (släppa eller sköl), som man förut ej gått igenom, dels Stallmästarorten i gruvans östra del norrut, dels Westrings ort i gruvans östra del mot sydost och dels Landmarks ort i gruvans västra del mot söder. Den förstnämnda drevs under året 8½ fmr med 7 fmrs bredd i vacker malm och även med Westrings ort påträffades sådan. Den större horisentalutsträckning hos malmkroppen, som på så sätt nu konstaterades, nödvändiggjorde, att avsättning av flera pelare måste företagas. För att uttaga ovan de nu blottade partierna kvarstående malm måste man tillgripa s. k. firsten- eller fürstenarbete, d. v. s. takstrossning. Sådan omtalas första gången i 1766 års relation och företogs i öppna rum, utan igensättning. En lång följd av år vanns nu mesta malmen i Storgruvan på detta sätt, utan att sänkingsarbete i större utsträckning behövde tillgripas. I samband härmed synes man hava börjat använda skottkärror för malmens fraktande till korgstaden i gruvan, vilket nog vid denna tid var ganska ovanligt i järngruvor och första gången, vad Långban beträffar, omnämnes i 1771 års relation.

Kollegiigruvan var vid upptagandet 15 fmr (26,7 m) djup, 8 fmr (14,3 m) lång och 4 fmr (7,1 m) bred. Även här anlades på 1760-talet åtskilliga orter, t. ex. Presidenten söderut, Bergsrådet västerut och Assessorn norrut, men resultatet blevej lika gynnsamt som i Storgruvan, ty 1767 hade malmen gått ut i alla orterna, så att gruvan då måste avsänkas till 20 fmrs (35,6 m) djup. De nya planernas genomförande försiggick ej utan konflikter. Så t. ex. måste ny skjutare, d. v. s. gruvförman, tillsättas 1763, emedan den förutvarande ej kunde förmås att anordna ordentliga sänkningar av små dimensioner utan att, som förut varit vanligt, göra "inkupningar" i fält för vinnande av bättre anbrott för malm. År 1768 utrustades gruvan för vattenhållningen med en arm från Storgruvekonsten.

De förut omnämnda oegentligheterna och oordningarna vid gruvan synes det hava varit svårt att göra slut på. Hösten 1766 måste hållas extra bergsting angående, som det heter, "otidigt och djärvt förhållande" av tvenne bergsmän vid Långban mot geschvornern J. V. Dalman och gruvfogden Öhnqvist vid Persberg vid en gruvstämma, som de å tjänstens vägnar övervarit. Vederbörande tilltalades

<sup>1)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 282.

för fylleri, svordom, vanvördiga och oanständiga utlåtelse samt slagsmål med skjutaren, och dömdes till dryga böter.

År 1768 drogos inför bergstinget vissa tvistigheter mellan gruvlagets disponent och några delägare angående sättandet av kvinnor till arbete i gruvan, vilket lär hava stridit mot en tidigare träffad överenskommelse.

Hittills hade den av bergsstyrelsen tillsatta gruvfogden vid Persberg närmast under bergmästaren och geschvornern haft den omedelbara tillsynen över ordningen vid Långbans gruvor och hade, åtminstone tidvis, åtnjutit särskild ersättning härför. Emellertid anmälde bergmästaren år 1769 hos Bergskollegium, att Persbergs gruvfogde numera ej kunde medhinna att bestrida gruvfogdesysslan vid Långban, varest kanske f. ö. på grund av de nyss relaterade stridigheterna det ansågs lämpligt att hava en myndighetsperson boende. Långbans gruvlag beslöt vid stämman den 18 februari 1771 att hålla sin särskilda gruvfogde, till vilken syssla då utsågs skrivaren Johan Yngström, vars utnämning sedermera den 11 mars samma år godkändes av kollegium. Yngström nämnes 1764 såsom bokhållare hos brukspatron Myhrman vid Råmen och kallas i 1769 års bergstingsprotokoll gruv-, hytt- och hammarfogde vid Långbanshyttan, dit han tydligen då redan flyttat, ehuru han t. v. blott innehade enskild tjänst. Inom kort köpte han andel i Långbanshyttan och på ansökning fann bergstingsrätten 1770 skäligt honom "för tjänlig och duglig till bergsbruks förestående anse och antaga", så att han därefter kunde bliva mantalsskriven som bergsman. Yngström, som nu för en tid av ca 30 år framåt blev ledare av gruvdriften i Långbansfältet, synes hava varit en mycket duglig man.

Till en början hade man mindre framgång med arbetet i Storgruvan, om vilken det i 1774 års relation säges följande: "Utseendet med denna för detta så malmgivande och betydliga gruva bliver således allt sämre och sämre, i det malmen därstädes årligen avtager och sig minskar". Man drev orter och strossar på flera håll men t. v. med ganska dåligt resultat, ty 1778 säges det: "Utseendet med Storgruvan härstädes är således nu ganska bekymmersamt, och förestår gruvlaget kostsamma försöker till nya anbrotts uppletande". I Kollegiigruvan hade man i stället bättre lycka, ty samma år säges malmfyndigheten där vara vackrare än någonsin tillförne. På en gruvstämma 1775 beslöts, att en stor kommunikationsort mellan gruvorna skulle drivas för de i gruvkassorna samlade medlen, tillhopa 6434:7 dlr kmt, och arbetet därmed i Storgruvan påbörjades hösten samma år på ackord med en 2-mans borrgång. Orten påsattes på den s. k. första botten, där hästvinden var uppställd. Redan 1779 omtalas emellertid, att Kollegiigruvans kassa var tom, så att allt arbete på kommunikationsorten inställts, och i Storgruvan drevs den blott om aftnarna på övertid av några arbetare. Enligt 1782 års relation hade man hittat malm i denna ort, som sedan ej längre drevs för kassans medel utan övertogs direkt av gruvlaget för anställande av brytning efter malm.

För uppfordringen synes man redan på 1750-talet hava övervägt utförandet av ett på 1755 års karta utmärkt lodrätt schakt omkring 50 m väster om Storgruvan, som skulle komma ned i de på ca 35 fms (62,3 m) djup belägna arbetsrummen. Sannolikt i anledning av Kollegiigruvans upptagande 1759 och de därstädes gjorda malmfynden samt på grund av Storgruvans avtagande började man i stället, troligen år 1772, arbetet i det s. k. *Storgruvans Nyförsök*, d. v. s. ett söder om Storgruvan och inom dess utmål beläget schakt, som var avsett att på djupet träffa de i Kollegiigruvan på djupare nivå blottade malmpartierna. Storgruveförsöket fick på 1780-talet namn av *Bjelkes schakt*. Det avsåntes 1772 hela 9 fms men avställdes då till dess livsmedlen blivit billigare, som det heter, och tyckes sedan blott hava arbetats 1775, men mycket obetydligt, innan år 1783 dess avsänkande blev återupptaget med full kraft. Dess djup uppgives då fortfarande till 9 fms (16 m).

Schaktsänkningens fortsättande föranleddes av en befallning från Bergskollegium. År 1781 besöktes nämligen Långban av en ny kommission, bestående av bergsråden J. Risell och S. G. Hermelin, vilka i sin till Kollegium ingivna rapport framställde vissa förslag beträffande gruvornas drift. I fråga om brytningsmetoden gjordes följande påpekanden:

"Det allmänna ändamålet av arbetsplaner är att öppna malmgångar i fält och på djupet efter deras olika strykning och fallande, att med lindrigaste kostnad jämte gruvebyggnadens säkerhet vinna malmen, och att för framtiden bereda säkra malmtillgångar genom brytningens inrättning och genom försöksarbeten. I dessa avseenden synes först vara vid Långbanshytte malmfält att påminna, det

orter och sänkningar böra drivas efter malmens förhållande och således, att när gången är stupande böra sänkningar därefter bliva donlägiga, ävensom ock orter, vilka då kallas sänkorter, och rättas såväl efter gångens fallande åt djupet som efter dess dosering för fält. Därjämte att ej onödigtvis ort- och sänkingsarbete förökas, såsom det skett på djupare botten i denna gruva, utan sedan en fältort är driven kan på sådana ställen det övriga av gångens bredd medelst sidostrossar med lindrigare kostnad brytas. Huvudsakligen är nödigt att med fältorter på olika djup öppna gången på tjänliga mellanstånd, och sedan förena dem med sänkningar, så att man har tillräckeliga förråder, undersökte och omkringbrutne, vilka sedan med pallarbete för lindrigaste kostnad kunde brytas, jämte säkra tillgångar när stundom malmen i orterne kan bliva förtryckt och tid fordras att driva arbetet till de ställen, där gången åter öppnar sig.“

Man frångick nu således det av 1760 års kommission föreslagna systemet med talrika och tämligen schematiskt drivna orter och sökte hålla undersökningsarbetet så mycket som möjligt inom malmkroppen. Härigenom vanns givetvis, att kostnaderna minskades, vilket kanske ur ekonomisk synpunkt var oavvisligen nödvändigt, men de upplysningar, som kunde vinnas, blevo ej heller så omfattande.

Kommissionen föreslog också, att från gruvkassorna skulle lämnas understöd till Storgruveförsökets fortsättande. Möjligen var det Storgruvelaget ensamt, som kort tid efteråt återupptog detta arbete, men som även och kanske framför allt Kollegiigruvelaget skulle komma att få nytta av det, så beslöt det sig efter en tid att även deltaga. Enligt 1787 års relation var Bjelkes schakt, d. v. s. Storgruveförsöket, då 33 fmr (58,8 m) djupt och Kollegiigruvans lag hade beslutat att på egen bekostnad avsänka det 15 fmr (26,7 m) samt därvid till Storgruvelaget lämna den malm, som kunde anträffas. Sådan synes också hava blottats vid närmare 39 fmrs (69,5 m) djup, på vilken nivå man började driva ort för att möta en från Kollegiigruvan påbörjad dylik. De fingo genomslag 1792.

Det nära samarbete, som sålunda inleddes mellan de båda gruvlagen, förde inom kort till ett ännu mera intimt samgående, i det att de, förmodligen 1789, sammanslogos till ett enda bolag, som ägde och bearbetade båda gruvorna. "Härigenom", heter det i 1789 års geschvornrelation, "äro många dispyter ur vägen röjda, och ett förmånligare brytningssätt samt bekvämare uppföring kan ernås, varigenom mycken nytta å ömse sidor vunnits."

Storgruvans gamla lag hade varit delat på 15 andelar och Kollegiigruvans på 12, medan det nya bolaget till en början bestod av 30 lotter, av vilka dock åtskilliga voro delade på flera ägare. Vid denna tid var det ännu huvudsakligen egentliga bergsmän i orten, som hade del i gruvorna, ehuru mindre andelar även förvärvats av vissa bruksägare. Så t. ex. innehade Uddeholms bolag  $\frac{1}{30}$  i Storgruvan och Rämens bruk lika mycket i denna och  $\frac{2}{12}$  i Kollegiigruvan, varjämte Hälleforsverken ägde  $\frac{1}{15}$  i Storgruvan. Denna sistnämnda gruvdel hade inropats på auktion år 1768, men förvärvet mötte opposition inom hela Filipstads östra bergslag, som besvärade sig däröver hos bergmästaren. Med stöd av en bergstingsrättens resolution den 14 maj 1756, att malm ej genom byte eller på annat sätt fick dragas till Hällefors från bergslagen<sup>1)</sup>, resolverade då denne den 15 mars 1770, att långbansmalmens förande till Hälleforsverkens masugn vid Gustavsström var förbjudet. Saken togs emellertid upp vid en allmän bergslagsstämma samma år, varvid man lyckades komma till vänlig förlikning, sedan Hälleforsverkens ägare förbundit sig att ej skaffa sig mera långbansmalm, än som belöpte sig på dess nu förvärvade andel, och att ej heller köpa flera gruvdelar. Denna överenskommelse fastställdes sedermera genom Bergskollegii utslag den 26 februari 1772.

1780-talet kännetecknas i motsats mot näst föregående decennium av ett stort uppsving för gruvdriften i Långbansfältet. Det heter sålunda i 1784 års bergmästarrelation: "Långbanshyttefältet är det enda [i hela bergmästardömet] som i senare tider förbättrats och som giver hopp om beständigare malmfångst, i anseende till de tätt jämte varannan på större och mindre djup liggande körtlar, och är detta förhållande så mycket mera förmånligt, som denna malm i rikhet och godhet överträffar alla andra här i bergslagen befintliga malmer".

Åtskilliga tekniska förbättringar blevo vid denna tid genomförda. Så t. ex. var luftväxlingen i Kollegiigruvan under månaderna juli—september i regel mycket dålig, så att vissa år arbetet t. o. m.

<sup>1)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 281.

måste alldeles inställas. Man övervägde bl. a. avsänkandet av ett särskilt ventilationsschakt, men när assessor B. Qvist såsom följeslagare åt Bergskollegii president, greve Nils Bjelke, år 1785 besökte gruvorna föreslog han att inrätta en "väderväxlingsugn", till vilken han påföljande år uppgjorde ritning. Med Bergskollegii i brev den 7 april 1786 lämnade tillstånd lånades tackjärnscyldrarna till Persbergs eld- och luftmaskin (troligen delar av pumpröret) och hopsattes till ett vertikalt rör från botten till nedre hästvinden (belägen 23 fmr, 41 m, under lavbron i dagen), där det gavs horisontal riktning och fick inmyrna i det i övrigt slutna askrummet till en av slagg murad ugn. Hur denna inrättning fyllde sin uppgift är ej bekant, men i alla händelser torde några särskilda anordningar för ventilation hava blivit onödiga, när efter några år genomslag vanns med Bjelkes schakt.

När hästvindar på sin tid inrättades på botten nere i såväl Stor- som Kollegiigruvorna måste vindhästarna till en början firas ned dit med hjälp av uppfodringskättingarna, och på grund av besväret med deras uppskaffande fingo de i regel kvarbliva där tills de dogo. Vanligen förbrukades en häst om året i Storgruvan, emedan skötseln givetvis blev tämligen underhållig och arbetet i vinden nog var ganska ansträngande. År 1787 byggdes i Storgruvan av bergsmannen Olof Bruse från dagen och ned till vinden på 18 fms (32,1 m) djup en bro, som sänkte sig runt väggarna av gruvan med ej större lutning än att hästarna dagligen kunde gå upp och ned. Härigenom blevo deras prestationsförmåga och livslängd högst betydligt ökade, och det beräknades, att med brobygget, som kostat ej fullt 100 rdr, inbesparades 660 rdr årligen. Resultatet var så gott, att man genast beslöt att 1788 bygga liknande broar både i Kollegiigruvan och vid Nordmarksberg i Grundsjö- och Brattforsgruvorna. Sedermera tillkommo sådana även vid Braske- och Bjelkesgruvorna i Persbergsfältet. De ökade naturligtvis också betydligt arbetarnas bekvämlighet vid gåendet upp och ned i gruvorna.

Det goda brytningsresultatet i Stor- och Kollegiigruvorna gav förmodligen anledningen till upptagandet ånyo av ett äldre, övergivet gruvförsök. Det var *Tremansgruvan*, sedermera kallad *Bjelkes hopp* eller *Greve Bjelkes gruva*, efter presidenten i Bergskollegium greve Nils Bjelke, vilken som nämnts år 1785 å ämbetets vägnar besökte orten. Denna gruva låg något över 60 m nordnordväst från Storgruvan och hade upptagits 1771 i form av schaktsänkning på några malmfläckar med järnkisel. Några malmfynd gjordes då icke utan försöket blev t. v. övergivet redan 1775.

Vid mitten av 1780-talet börjades arbetet på nytt av ett särskilt, av några delägare i de gamla gruvorna bildat bolag. Djupet var  $18\frac{2}{3}$  fmr (33,3 m) år 1786, då en försöksort anlades mot sydost. Någon malm påträffades ej i denna, varför schaktsänkningen fortsattes, så att år 1792 ett djup av  $41\frac{1}{2}$  fmr (73,9 m) hade uppnåtts. På detta djup hade man anträffat de mest lönande anbrotten i Stor- och Kollegiigruvorna, varför, i hopp om att samma förhållanden här skulle råda, den s. k. Myhrmans ort påsattes med riktning mot Storgruvan, med vilken genomslag beräknades kunna erhållas i Ställmästarorten efter  $20\frac{1}{2}$  fms (36,5 m) drivning. Ehuru något vid denna tid värdelös manganmalm synes hava anträffats fann man dock ingen järnmalm, varför arbetet år 1794 avstannade, när ungefär 10 fmr återstodo av totala avståndet till Storgruvan.

Man hade sålunda i Långbansfältet vid denna tid utfört tvenne stora och dyrbara försöksarbeten, nämligen dels det nyss nämnda och dels Bjelkes schakt. Dylika företag voro ännu, åtminstone vid järngruvorna, relativt ovanliga och tilldrogo sig därför ganska stor uppmärksamhet. I 1788 års relation heter det: "Om någonsin gruveidkares nit och oförtrutenhet förtjänat uppmärksamhet och understöd av allmänna medel, så hava visst intressenterne i desse schakter, som nu vardera kostat nära 3000 rdr. Skulle en sådan hjälp, så nyttig och angelägen om ej försöken av vanmakt skola övergivas, vara möjlig att få i vällov. Jernkontoret, så hemställer jag ödmjukast om Tit. gunstige förord härom". Om Bjelkes hopp skrives år 1792: "Detta försök läser vara ibland de mest betydliga, om ej det betydligaste, som i dessa bergslager för privat räkning skett, och uppgå kostnaderna för brytningen efter uppgift till nära 3400 rdr specie".

År 1794 färdigställdes vid Kollegiigruvan en för sin tid märklig inrättning, nämligen ett för berguppfodrningen ur Bjelkes schakt avsett s. k. stångspel. De stånggångsdrivna spelinrättningar, som tidigare huvudsakligen kommit till användning i landet, hade varit s. k. Rudinska uppfodringsmaskiner eller hakspel, om vars inrättande vid Långban f. ö. hade varit tal redan 1768. Stångspel av nu ifrågavarande modell torde hava upfunnits av Christoffer Polhem, som 1697 inrättade det första vid

Karl XI:s schakt vid Stora Kopparberget<sup>1)</sup>. Det vid Långban byggda var anordnat på följande sätt. Intill schaktet var det koniska spelkaret uppsatt, från vilket kättingarna gingo ned i schaktet över på laven placerade brottskivor. Energin överfördes till vevar på karets axel medelst en enligt 1772 års kompletterade karta c:a 170 m lång stånggång med dubbel regla för varje vev från ett vattenhjul, förlagt ungefär där sedan spelhus och anrikningsverk voro belägna ända till in på 1900- talets andra decennium, och dit vattnet leddes medelst kanal från älven. Vattenhjulet var försett med dubbla skovelgångar för möjliggörande av rörelse i båda riktningarna. Av gruvkartorna att döma synes stånggången hava varit överbyggd med tak. Anledningen till att spelkorgen måste placeras nära invid schaktet var, att man vid denna tid använde sig av de tunga länkkättingarna, vilka ej lämpligen kunde ledas långa sträckor horisontalt eller nära horisontalt.

Denna anläggning omnämnes i 1795 års relation i följande berömmande ordalag: "Vid Långbanshytte gruvor är ett s. k. stångspel inrättat, som går med vatten och uppfordrar med mycken lätthet all malm och berg. Det torde vara det enda i riket, som vid någon järngruva blivit uppbyggt, och vittnar om gruvägarnes nit och oförtrutenhet till svåra och kostsamma arbetens företagande. Dess sammansättning är mycket skild från de, som finnas vid Stora Kopparberget, och hedrar byggmästaren, konststigaren uti norra bergslagen, herr Bengt Bransell."

År 1799 frånträdde Johan Yngström gruvfogdesysslan och fick till efterträdare som gruvfogde och disponent för gruvorna sin måg, Olof Ericsson från Nordmarken, far till de berömda bröderna Nils och John Ericsson. Denne avlade vid bergstinget år 1800 sin ämbets- och domareed, den sistnämnda i egenskap av bisittare i bergstingsrätten. Han hade tidigare varit verksam vid Nordmarks gruvor och innehade där gruvbrytarnummer, som han nämnda år överlät på sin broder Eric. Som disponent för Långbans gruvor kvarstod han blott till 1804, ehuru han ännu några år kvarstannade i trakten, bl. a. som disponent för Gustavsgruvan, och efterträddes för tiden 1804—1812 såsom disponent vid Långban av Nils Bruse. Det är ovisst om denne verkligen blivit utnämnd även till gruvfogde.

Vid sekelskiftet blevo förhållandena i gruvorna snabbt försämrade. I Storgruvan arbetades i dess östra del i den s. k. Westrings sänkning, från vilken man även påbörjade ort mot Kollegiigruvan för att möta en annan därifrån påbörjad dylik, men den förhoppning, man synes hava hyst, att finna ett direkt sammanhang mellan malmkropparna i de båda gruvorna, blev ej inriiad och ortarbetet avstannade innan genomslag erhållits. Den mesta malmen erhöles i Brusens ort, tills år 1800 en gråbergsförtryckning tog bort malmen nästan fullständigt. Ehuru inga närmare underrättelser härom erhållas, förefaller det som om vattentillrinningen nu skulle hava ökat, ty efter några år voro gruvans djupaste delar, Brusens ort och Westrings sänkning, vattenfyllda, och det visade sig sedan mycket svårt att åter få dem tömda. Givetvis kan detta emellertid också hava berott både på att gruvorna blivit djupare och konsten med tilltagande ålder försämrats och blivit mindre effektiv.

I Kollegiigruvan blevo förhållandena ej fullt så dåliga, men även där visade sig den förut brutna malmkroppen minska avsevärt, när avsänkning mot djupet började företagas år 1800.

Framtidsutsikterna i gruvorna hade sålunda hastigt undergått en ändring till det sämre, som nästan tycktes förebåda ett brått slut på gruvarbetet vid Långban. 1805 års bergmästarrelation är därför hållen i följande ganska pessimistiska ordalag. "Detta malmfält", heter det, "som för några år sedan var så lovande, att endast tvenne gruvor, Storgruvan och Kollegiigruvan, gåvo ensamma 14- à 15 000 tr malm om året, har nu så avtagit i fyndigheten, att samma gruvor tillika med den tredje eller Gustavsgruvan, som upptogs för få år sedan, tillsammans givit år 1805 blott 4455 tr.

Storgruvan är för det närvarande alldeles utan malm utom på dess största djup uti Westrings ort, där någon malm skall finnas uti botten, men som för vatten svårligen kan åtkommas. Intressenterna arbeta denna gruva blott med försökningsarbeten till deras ansenliga förlust. Malmfallets orediga förhållande har hittills gjort omöjligt att inom detsamma fatta något systematiskt begrepp, och detta ökar svårigheterna att med någon given anledning anställa försökningsarbeten, varav icke heller under förledet är ett enda velat lyckas.

<sup>1)</sup> Erick Sohlberg: Kort Berättelse om Kongl. Maj:ts Konst Stat wid Stora Kopparbärgs Grufwa, Manuskript hos Kungl. Kommerskollegium, samt Christopher Polhem, Minnesskrift utgifven af Svenska Teknologföreningen 1911, s. 181.

Kollegiigruvan har väl någon malm kvar, men som malmen även här faller körtelvis eller uti oredige klumpar, så är ovisst, huru länge de nuvarande arbetsrum kunna vara lönande...

Med desse utsikter vid Långbanshytte gruvor synes för det närvarande, och så framåt icke nya tillgångar kunna upptäckas, det vara mycket äventyrligt om något arbete i desse gruvor skall i många år kunna fortsättas."

Denna pessimism, som huvudsakligen — nu likaväl som vid tidigare och senare tillfällen — föranleddes av malmens oregelbundna uppträdande, visade sig dess bättre i framtiden ej vara motiverad, om också 1780-talets stora årsbrytningar ej på länge överträffades eller ens uppnåddes. Beträffande Kollegiigruvan förmäles i 1808 års relation, att den s. k. Högorsten hade givit mycket malm, vilket lyckliga förhållande sedan fortsatte i flera år, samtidigt som även en del andra arbetsrum voro givande.

Sämre utvecklade sig förhållandena i Storgruvan. Westrings sänkning och Brusens ort visade det sig vara mycket svårt att länsa, varför arbete kunde pågå blott på högre nivåer med årliga malmfångster av endast några hundra tunnor. Vattentillrinningen i Storgruvan synes hava varit ganska avsevärd och svårigheterna att få konsten att arbeta med erforderlig kapacitet voro stora. I trakten fanns dock en skicklig byggmästare vid namn Erik Ersson från Häckhöjden, med vilken gruvbolaget 1811 slöt ett kontrakt på 12 år, enligt vilket Ersson förband sig att mot viss årlig betalning ombesörja konstens iståndsättning och skötsel samt svara för att arbetet i gruvorna ej hindrades av vatten och is, även ifråga om Storgruvans botten. Han förbehöll sig dock, att arbete ej samtidigt skulle anställas i både Westrings sänkning och Brusens ort.

Denne Ersson synes hava varit en duktig byggmästare; han omnämndes vid ett senare tillfälle av bergmästaren von Schéele t. o. m. som den tredje av Långbanshyttans stora Erikssöner och tilldelades Bergskollegii belöningsjetong med inskriften "För Bergsmanna Snille och Flit" den 29 januari 1816, då han emellertid redan torde hava varit död.

I fråga om borttagandet av isen hade han fullständig framgång. Han konstruerade nämligen en s. k. "Väderväxlings-Machine", d. v. s. ett slags blåsmaskin, med vilken sommaren 1812 den varma sommarluften nedpressades i Kollegiigruvans då täckta gamla dagöppning, under det att gruvluften fick gå upp genom Bjelkes schakt. På 4 månader lyckades han smälta de i gruvan samlade ofantliga ismassorna, uppdrivande från den smältande isen, som det heter, "kalla dimmor, som efter uppkomsten ur det öppna schaktet rullat sig i ljusa virvlar efter marken". Apparaten bestod av tvenne fyrkantiga, av trä byggda vertikala blåsmaskinscylindrar med i plan dimensionerna ca 6 alnar (3,6 m) i kvadrat, i vilka likaledes av trä utförda kolvar rörde sig, tätade med vid cylinderväggarna och kolvarna fastgjorda fårskinn. Varje cylinder var dubbeltverkande. Rörelsen erhöles genom en arm från konsten<sup>1)</sup>.

Ersson lyckades genom denna anordning och sin verksamhet i övrigt vinna så stort förtroende hos gruvlaget, att detta beslöt att till honom för kalenderåret 1813 överlämna, som det står i kontraktet, "dispositionen, ej mindre i det, som kan röra ekonomiska detaljer vid grubebrytningen, än det som angår besagde gruvors efter bergsvis bearbetande". Han synes till en början hava lyckats mindre väl med sina ansträngningar beträffande Storgruvans länsning, men säges dock hava hunnit ganska långt därmed när han avled år 1815. Sedan tyckes ingen hava kunnat upptaga hans mantel, utan Storgruvan blev alldeles övergiven samma år och låg därefter öde en lång tid.

Troligen inlade Ersson stor förtjänst om att gruvlaget den 9 juni 1813 beslöt företaga ett annat och vid denna tid högst ovanligt bygge, nämligen en rälsväg för skarnavfrakten från Bjelkes schakt till stranden av sjön Långban. Banan kallas omväxlande realväg, reelväg, trälväg eller tackjärnväg, vilket sistnämnda namn tydligen anger, vilket material skenorna voro utförda av. Banan säges 1818, då den ännu ej var fullt färdig, vara 96 fmr (171 m) lång och på densamma utfraktades av 2 personer medelst en 20 skpd tackjärnsvikt (3,89 t) rymmande hund, som löpte på fyra tackjärnshjul, det skarn, som tidigare hade måst i tråg på arbetarnas axlar bäras upp på skarnhoparna. Den bör sålunda hava medfört en ingalunda obetydlig arbetsbesparing och var länge den enda banan i sitt slag i Filipstads bergslag samt säkerligen en av de första vid något gruvfält i Sverige anlagda rälsbanorna.

<sup>1)</sup> Jernkontorets annaler, 1819, s. 102, pl. IX.

I 1817 års bergmästarrelation omtalas för första gången att den var i bruk. Samtidigt nämnes också, likaledes för första gången, att ett s. k. sköljverk eller vaskverk inrättats för tillgodogörande av den vid brytningen fallande syltan, vilken tidigare blivit stjälp på varpen. För vaskningen användes det ur gruvorna pumpade vattnet, som leddes till de lådor, i vilka syltan upplagts. År 1824 säges vaskningen löna sig bättre än själva brytningen<sup>1)</sup>. Malmfångsten ökades även genom sovring i varpen, så t. ex. erhöles omkring år 1819 1 000 à 2 000 tunnor årligen på detta sätt.

Troligen i slutet av år 1815, efter Erssons död, antogs Gustaf Sikström till disponent vid Långbans gruvor, men synes ej hava blivit konstituerad som gruvfogde förrän i september 1818. Han kallades då vice gruvfogde, men det förefaller, som om han skulle hava varit direkt underställd bergmästaren och vid Långban intagit samma ställning som den ordinarie gruvfogden vid Persberg. Något särskilt gruvfogdearvode utöver den disponentlön, som gruvlaget betalade, fanns ej disponibel, men i stället anslog bergmästaren, i betraktande av att Sikström hade huvuduppsikten över konsterna, åt honom en av de för Filipstads östra bergslag avsedda tvenne konstvaktarlönerna på kronans stat. Den hade senast åtnjutits av Braskgruvelaget i Persberg.

För att uppgöra planer till vattenundanhållningens förbättrande besökte konstmästaren i orten Bengt Bransell Långban år 1817. Fallet på, enligt den tidens uppskattning, sammanlagt 13,2 m mellan Hyttsjön och Långbanssjön var då disponerat på följande sätt. Hyttan använde 3,2 m, Gustavsgruve intressenter för ett konsthjul på den 1808 flyttade hammarens plats 2,6 m, Långbans gruvors bolag för konsthjulet 3,1 m och för spelhjulet en gren av återstående fallet på 4,3 m. Den andra grenen användes för en kvarn. För Stor- och Kollegiigruvorna fanns ett gemensamt konsthjul, från vilket gick en 104 fmr (185,2 m) lång konstarm till Storgruvan och en av  $118\frac{2}{3}$  fms (211,4 m) längd till Kollegiigruvan. Bransell fann, att konsten var svår och kostsam att underhålla på grund av att flera svåra brott funnos både i dagen och i gruvorna. Han föreslog därför, att stånggången skulle nybyggas med grövre stänger och beslag till Storgruvan, varifrån sedan en arm skulle fortsätta till Kollegiigruvan. T. v. fann man dock detta stora bygge allt för kostsamt och inskränkte sig till att besluta att år 1820 i Storgruvan utbyta de gamla enkla pumpsättningarna mot nya dubbla sådana.

Till detta beslut bidrog också, att man ansåg, att den gamla konsten borde vara tillräcklig vid normal vattentillgång i älven. I 1819 års bergmästarrelation heter det t. ex., att "ägarne bespara ingen kostnad för vattnets avsänkning, vilket förleden sommar så lyckats, att gruvans arbetsrum blivit tillgängliga, i händelse vanligt driftvatten icke saknats".

De mångahanda inrättningar, som tillkommo vid denna tid, voro delvis grundade på nya idéer och ställde sig säkerligen ganska kostsamma. Till sin natur voro de i viss mån revolutionerande, ty vid denna tid var man ej van att vid smärre järngruvor anordna andra maskinella anläggningar än vindar och vattenkonster. Att de kunnat åvägbringas utan några veterligen stora svårigheter, torde få tillskrivas bl. a. den omständigheten, att Långbans gruvor numera huvudsakligen ägdes av mera kapitalstarka och i fråga om industriell drift mera insiktsfulla personer, i det att 24 av gruvbolagets 30 andelar innehades av s. k. ståndspersoner, d. v. s. bruksägare, och blott 6 av bergsmän. Proportionen ändrades med tiden alltmera till de senares nackdel, så inköpte t. ex. Uddeholms bolag i början av 1820-talet ytterligare  $2\frac{1}{2}$  andel efter ett pris av 135 000 rdr rgs för hela bolaget.

1818 års bergslagskommission, som besökte gruvfältet den 24 och 25 augusti, underlät icke att uttala sitt välbehag med förhållandena därstädes. "Herrar kommitterade", heter det i protokollet, "förklarade sin synnerliga tillfredsställelse över den goda ordning och den drift, som härstädes råder, samt det förtjänstfulla nit och uppmärksamhet, varmed gruveägarne tid efter annan medelst inrättning av spel för malmuppfordringar, anläggning av tackjärnsväg för avförel av skarn från gruvorne, vaskverks inrättningar för malmsovringen m. m. vetat bereda en lätthet i gruvehanteringen härstädes, som på de flesta andra ställen saknas." Att gruvdelägarna själva voro väl medvetna om sina förtjänster härutinnan framgår av det svar, som lämnades vid sammanträdet i orten på kommissionens förfrågan, huruvida det funnes att andraga någon angelägenhet, som tarvade åtgärd från kommissionens sida. "Bergsidkaren" Nils Bruse genmälte nämligen, icke utan en viss udd, att han ej visste av någon sådan, och

<sup>1)</sup> Carl Gustaf Indebetou: En resa i bergslagen 1824, Blad för bergshanteringens vänner, band XIII, s. 503.

tillade, "att intressenterne i Långbanshytte gruvor voro nog upplyste, att av sig själva någorlunda omant vidtaga sådana anstalter, som borde bereda deras gemensamma fördel".

Kommitterade ansågo sig dock böra framhålla bl. a. nödvändigheten och nyttan av en gruvkassa, sedan vad som efter avslutandet av arbetet i Bjelkes schakt funnits kvar av de förut samlade helt och hållet använts till byggande av stångspelet, och erinrade om det angelägna i att noggrant sova det varpberg, som utfraktades på banan. Slutligen tillönskade kommitterade "intressenterne lycka och välsignelse uti deras hantering och uppmuntrade dem att däruti hädanefter som hittills fortfara med lika oavbruten nit och verksamhet såsom beredande deras egen tillfredsställelse, samtidas och efterkommandes väl".

Det var sålunda ganska litet som kommissionen kunde uträtta vid Långban, men dess förslag om inrättande av gruvkassa, som Bergskollegium i brev den 19 mars 1819 anbefalldes till efterföljd, blev dock satt i verket, i det att gruvintressenterna samma år åtog sig att erlægga malmören med 2 skill. bko för tunnan malm. Denna avgift synes hava inbetalts till samma kassa som avgifterna från gruvorna vid Persberg, så att kassan från denna tid blev gemensam för hela Filipstads östra bergslag. Avsikten var givetvis att på för intressenterna relativt föga kännbart sätt skaffa medel för utförande av större kapitalkrävande företag och byggnader.

Inom få år kom man till den slutsatsen, att det verkligen var nödvändigt att helt ombygga Storgruvekonsten, om det högst nödiga länsandet av Storgruvan skulle kunna genomföras. Det var dåvarande stipendiaten i mekaniken Gustaf af Uhr, vilken här liksom vid Persberg och Nordmarksberg synes hava haft stor andel i att energifrågan blev löst på ett mera rationellt sätt än tidigare. Under det att för Stor- och Kollegiigruvornas gemensamma konsthjul dittills disponerats ett fall på 10,64 fot (3,9 m) och en vattenkvantitet av 19 kbf (0,497 m<sup>3</sup>) pr sek., kunde, såsom han påpekade, genom byggande av ränna ett fall på 19,72 fot (5,85 m) med en disponibel vattenmängd av 16 kbf (0,419 m<sup>3</sup>) pr sek.<sup>1)</sup> åstadkommas, i vilket fanns möjlighet att placera såväl ett konsthjul för vardera av gruvorna som ett för stångspel till Tremansschaktet. Om man drev genomslag från detta till Storgruvan, skulle sedan all uppföring ur denna gruva kunna ske med vattendrivet spel. af Uhr gillade dock ej detta tidigare föreslagna ordnande av uppföringen, bl. a. emedan man i gruvan skulle betungas med lång horisontalfrakt av malmen med skottkärra eller björn. I stället förordades ett likaledes redan tidigare framkommet och av 1818 års kommission omnämnt förslag, att Westrings sänkning i Storgruvan och Höga Orten i Kollegiigruvan skulle sammanbrytas, varefter i Storgruvan bruten malm kunde få falla ned till Kollegiigruvans botten, och därifrån sedan uppföras med det redan befintliga spelet i Bjelkes schakt. Gentemot det framförda påståendet, att spelningen på grund av fara för arbetarna ej kunde pågå samtidigt med arbetet i gruvan under schaktet, framhölls, att numera fanns en ny sorts järnlinor, som redan tillverkades inom landet och medförde god säkerhet mot brott. Vad slag av linor eller rättare sagt kättingar som åsyftas, är ej säkert känt, men det kan ej gärna varit frågan om annat än de av tre bredvid varandra lagda och sinsemellan med träklotsar förenade länkkättingar bestående s. k. tremaljade linor, som snart efteråt kommo till användning vid Storgruvan i Persberg.<sup>2)</sup>

Något nytt spel blev heller icke byggt men däremot beslöts 1822 att anlägga en ny konst med eget hjul för Storgruvan, för vilket ändamål man av Gustavsgruve intressenter utverkade tillstånd att förlägga det nya vattenhjulet bredvid dessas konsthjul. Konsten blev färdig 1823 och kostade i utförande 1 505:16 rdr rgs. Ledare av bygget var inspektoren Carl Sandelin. Konstreglans längd uppgives i 1827 års relation till 714 fot (212 m), vattenhjulsdiametern till 36 fot (10,7 m), fallhöjden till 20 fot (5,9 m), slagantalet till 4<sup>1/2</sup> och driftvattenmängden till 327 kbf/min. (0,143 m<sup>3</sup> sek.) Pumparnas diameter var 0,65 fot (0,193 m). År 1823 synes försök hava gjorts med pumpstövlar av tackjärn, troligen efter föredöme av brukspatron D. Heijkenskjöld vid Håkansboda koppargruvor, med vilken enligt beslut år 1822 skulle korresponderas om saken. Antagligen kommo järnstövlar ej nu till någon allmän användning, ty 1849 fattades ett stämmobeslut, att järnrör skulle tagas från Karlsdals bruk och användas i stället för träpumpar. Kanske var det till stor del för att underlätta utförandet av den nämnda nya konstanläggningen som Jernkontoret år 1823 beviljade ett lån på 1 000 rdr bko till bolagets

<sup>1)</sup> Enligt Sveriges monterade vattenkraft, specialundersökning av Kommerskollegium, Sthlm 1919, beräknas vattenföringen numera till vid högvatten 1,8, vid medelvatten 0,7 och vid lågvatten 0,5 sm<sup>3</sup>.

<sup>2)</sup> Persbergs malmtrakt s. 360.

mindre bemedlade intressenter. I 1824 års relation uttalar bergmästaren ett hopp att inom få år kunna lämna underrättelse om Storgruvans tömning, och 1826 kunde verkligen sprängningsarbete därstädes börja på nytt. Gruvan hade då legat öde alltifrån 1815.

Något arbete på djupaste botten synes dock ej hava omedelbart satts i gång och man måste till en början kämpa med åtskilliga svårigheter. Medan vattnet på sin tid befunnit sig i stigande hade man nämligen brutit på högre nivåer i tak och på väggar, varigenom gruvrummen skadats. "Gruvebyggnaden", heter det i 1827 års relation, "har härav betydligt lidit, och de lika svåra som oundvikliga följderna härav börja nu att inställa sig genom ras och stalp." Det var dock en lycka, att brytning äntligen kunde börja i Storgruvan, ty Kollegiugruvan hade på sista tiden varit stadd i avtagande. Enligt 1823 års relation var botten nästan malmtom och malmkropparnas oregelbundna form och uppträdande vållade, att svårigheterna att bedöma framtidsutsikterna här voro större än i någon annan gruva inom bergmästardömet.

Att brytningen vid detta och andra tillfällen av dåligt resultat fortsattes i Långbansfältet torde till stor del få tillskrivas malmens goda kvalitet. Den ansågs nämligen för den bästa i Värmland och bästa sorten betaltes år 1829 med 4:36 rdr tunnan, under det att priset å bruten persbergs-, nordmarks- och tabergsmalm var 3:16 rdr tunnan. När malmtillgången i gruvan var dålig torde man dock vid brytningen hava tagit med även sämre kvaliteter. På detta tyder följande beslut vid Långbanshyttans allmänna hyttstämma år 1823: "I anseende till långbanshyttmalms trögare beskaffenhet i Långbans gruva ansåg hyttelaget såsom högst nödvändigt att till befördran av bättre gång skulle åligga varje intressent att skaffa kveckmalm ifrån Persberget till blandning av minst  $\frac{1}{3}$  av denna malm".

Det dåliga resultatet i gruvorna synes delvis få tillskrivas olämplig brytningsmetod och kanske i viss mån otillräckliga undersökningsarbeten, varigenom malm blivit kvarstående på högre nivåer. Man hade nämligen haft stor förkärlek för takbrytning utan igensättning, s. k. firstenarbete, och ej samtidigt gått i fält med ordentliga pallar utan t. o. m., för att komma åt taket, måst kvarlämna fyndiga malmpallar efter liggväggen. Trots envist motstånd från en del gruvdelägares sida lyckades geschvornern von Schéele år 1824 i någon mån rätta till dessa missförhållanden, men mera genomgripande åtgärder synas dock hava varit av nöden. I början av år 1825 tillkallades bergmästaren i Falun C. A. Wallman och markscheidern S. G. von Zweigbergk för att uppgöra ny arbetsplan för Kollegiugruvan, varjämte övermasmästaren Kallstenius fick i uppdrag att i samarbete med konstmästaren vid Persberg J. Nordgren planlägga maskinella förbättringar. På deras förslag beslöts, att Kollegiugruvans konstregla skulle helt nybyggas av järn och att därjämte Bjelkes schakt skulle på ett ställe utvidgas, så att det kunde användas för både vatten- och berguppföring.

Den nya stångjärnskonsten blev färdig i slutet av år 1826. Vid mitten av 1830-talet synes dock till Kollegiugruvan i stället hava anordnats en arm eller fortsättning från Storgruvekonsten.

Under den nyss omhandlade tiden hade flera personbyten i ledningen vid Långbans gruvor föregått. Sikström kvarstod som gruvfogde antagligen till i oktober 1820, då han efterträddes av J. Daniel Ullgren, som i sin tur på grund av sjukdom entledigades vid ordinarie flyttningstiden i oktober 1824. Efterträdare som gruvfogde och disponent blev Elof Låftman, förut bokhållare på Liljendals bruk. Han kvarstannade till hösten 1829, då han enligt uppgift flyttade till Vena koboltverk<sup>1)</sup> och efterträddes av vice gruvfogden i Norberg Anders Petter Lagrelius. Denne erhöj ej som företrädarna den ovannämnda konstvaktar- eller konstknektlönen, som i stället anlogs åt gruvfogden Fitinghoff vid Persberg. Långbans gruvägare anförde därför besvär över att gruvorna gått miste om lönebeloppet i fråga. Den 13 maj 1829 hade Bergskollegium föreskrivit, att förändringar inom konststaten borde tillkännagivas för kollegium. I detta fall hade så ej skett, varför bergmästarens förordnande för Fitinghoff blev upphävt och konstvaktartjänsten vid Långban förklarades ledig att tillsättas i enlighet med Kungl. Maj:ts brev den 17 april 1828 och kollegii skrivelse den 2 juni 1828, nämligen t. v. blott på förordnande, liksom alla andra bergslagstjänster på kronans stat. Lönen uppbars sedan av andra till dess Lagrelius 1842 synes hava kommit i åtnjutande därav.

<sup>1)</sup> Bengt Låftman: Släkten Låftman, s. 18. I detta arbete uppgives Elof Låftman år 1826 hava varit bokhållare hos gruvfogden Ullgren, varom emellertid bolagsstämmoprotokollen ej innehålla några uppgifter.

Bland delägarna valda direktörer med uppdrag att hava närmare tillsyn över gruvdriften tillsattes 1822 och funnos kanske redan något tidigare. De utsågos för ett år i sänder. Personombyten i fråga om direktörstjänsterna förekommo mycket ofta. År 1827 omtalas bergmästaren von Schéele såsom ensam direktör, och han synes vid denna tid hava nedlagt åtskillig omsorg på gruvdriftens förbättring, t. ex. beträffande borrhälsning, åtskilliga undersöknings- och kommunikationsorter, minskad användning av kvinnlig arbetskraft, försök med nya redskap, användande av s. k. ungerska hundar för bergtransport (föreslogs 1831) m. m. Såsom vid denna tid var vanligt vid så gott som alla traktens gruvor antogo delägarna var för sig det på varje gruvdel erforderliga antalet arbetare, nämligen vid Långban i regel 2 st. Redan 1818 års kommission hade framhållit, att gruvornas disponent borde hava större inflytande på antagandet, men en dylik anordning var svår att genomföra. År 1828 beslöts dock att ingen gruvdräng skulle antagas utan att bifall lämnats av disponenten, som även fick tillstånd att avskeda odugliga arbetare. Den i gruvorna sysselsatta arbetsstyrkan var nämnda år följande:

	Storgruvan	Kollegiugruvan
Skjutare .....	1	1
Spelmästare .....	1	—
Rotmästare .....	1	1
Konstvaktare .....	1	—
Gruvdrängar.....	30	30
Summa	34	32

Spelkaret, laven och den s. k. skivbänksbyggnaden vid Bjelkes schakt ombyggdes 1828 och 1832 beslutades ombygga rälsbanorna ovan jord, varvid ny räls inlades enligt förslag av dåvarande löjtnanten C. A. Olivecrona. Ombyggnaden tyckes hava blivit slutförd år 1834.

Ansträngningarna på 1820-talet att förbättra gruvdriftens ekonomi synas hava burit frukt. Så t. ex. uppgavs år 1835 till den s. k. Bergskommissionen, att under decenniet 1823—1832 hade i allt brutits och vaskats på de  $\frac{2}{15}$  andelar, som tillhörde inbrukare i Långbanshyttan, 7 478<sup>8</sup>/<sub>10</sub> tunnor för en kostnad av 3:5:2 rdr tunnan. Samtidigt var försäljningspriset mer än det dubbla, nämligen 6:16:1 rdr tunnan. Geschvornern F. von Schéele ingrep, som nämnt, kraftigt i gruvornas skötsel vid denna tid. I 1829 års relation skriver han nämligen följande. "Under de 8 år jag bestritt geschvornertjänsten i denna ort har jag efter min förmåga sökt leda intressenternas uppmärksamhet på de högst nödiga förbättringarne i gruehushållningen i allmänhet. Utom Långbans gruelag har nästan ingen lyssnat däråt och det är med känslan av allt det obehag, som ett fruktlöst bemödande giver, som jag nödgas förklara, att tillståndet med grueekonomien är ganska slätt..."

Följande uppgifter angående effekterna vid gruvdriften under decenniet 1821—1830 kunna vara av intresse. I allt uppgick malmfångsten till 31 511 ton, varav 18 904 ton bruten och 12 607 ton plock- och vaskmalm (Gustavsgruvan är antagligen inräknad). Medelantalet pr år sysselsatta arbetare var 155,1 st., varav dock en stor del kvinnor och barn för vaskning och plockning under företrädesvis den varmare årstiden. Antalet fullgoda gruvarbetare torde, som av det ovan anförda framgår, ej ha överstigit 70 st. Per anställd arbetare av alla slag var årsfångsten av all malm 20,3 ton och pr kg. krut erhöles 2,0 ton bruten och plockmalm. Årsförbrukningen av timmer var 297,6 st.

På 1830-talet inträffade åter en nedgång i gruvornas avkastning på grund av att flera av de gamla arbetsrummen blevo mindre givande. Så säges t. ex. år 1836 att malmutsikterna voro kläna. Detta torde närmast vara anledningen till att man 1833 började göra försök att öka den s. k. "arbetsdriften", som säges vara ringa. Ansträngningarna gingo ut på att lägga om avlöningen till ackords- i stället för tidlön, som dittills hade varit ensamt gällande, med undantag av att tidvis ett på tunnan malm ställt generellt beting för brytningen under jord inrättats. Efter försök stannade man slutligen för sistnämnda system, jämlikt beslut år 1834, då samtidigt bestämdes, att avlöningen till något mer än hälften skulle utgå i råg, havre, malt och ärter. Tiden för arbetets början skulle vara bestämd och skulle tillkännagivas genom ringning. Det säges 1836, att ackordet fördyrat brytningen, och ackordsystemet synes därför snart ha i huvudsak blivit övergivet, tills de nu använda individuella borrhäls- och lastningsackorden infördes.

År 1826 hade arbetet upptagits i det gamla Tremansschaktet, nu kallat *Björkegruvan*, av ett särskilt bildat gruvlag, som stod i ett visst motsatsförhållande till Långbans gruvors gamla bolag, så att detta t. o. m. ej godvilligt medgav planerat fältortsarbete på 40 fmrs (71,3 m) avvägning. Utbytet av det gruvarbete, som anställdes, blev mycket obetydligt och redan i slutet av 1827 inskränktes arbetarantalet till 3 man, varpå gruvan blev alldeles övergiven påföljande år. Den drivande kraften i detta företag synes hava varit handlanden A. Hammarén i Filipstad, som också motsatte sig arbetets inställande. En process mellan honom och Långbans gruvbolag om äganderätten blev påbörjad, men 1834 beslöt bolaget inköpa gruvan för 200 rdr bko samt ånyo sätta igång arbetet med 12 man. Påföljande år vanns genomslag med Storgruvan från en av de gamla och nu framdrivna orterna, men någon malm påträffades ej och någon ytterligare gruvdrift i Björkegruvan synes ej hava förekommit. På ansökning medgav Bergskollegium den 13 november 1834 att Stor-, Kollegii-, Björke- eller Tremans- och Johansgruvorna skulle få förenas inom ett utmål, vilket dock aldrig skedde. Däremot lades år 1837 de nuvarande tvenne utmålen för Stor- och Kollegii-gruvorna, vilka tillsammans synas omfatta ungefär samma område.

Frågan om genomslag mellan Stor- och Kollegii-gruvorna diskuterades under 1830-talet vid flera tillfällen. År 1833 begärdes för ändamålet ett Jernkontorslån på 2000 rdr bko, som emellertid ej beviljades. Detta oaktat beslöts påföljande år att tömma Westrings sänkning och medelst ort förbinda den med Höga orten i Kollegii-gruvan, vilket också synes hava blivit utfört, ty 1840 omtalas att genomslag verkligen fanns.

Vid denna tid torde brukspatronen på Lesjöfors G. Ekman ha spelat en rätt stor roll inom gruvbolagets ledning. Det var på hans förslag, som man år 1838 beslöt ombygga spelet, vars regler och s. k. regelbänkar voro, som det heter i 1837 års relation, "av tidens allhärjande tand ganska hårt gnagade". Bygget skulle utföras enligt av gruvfogden Ohlsson (troligen sedermera brukspatronen på Rid-darhyttan C. J. Ohlson) uppgjort förslag, som bl. a. var grundat på användning av järntrådlinor. Sådana hade de närmast föregående åren kommit i bruk inom landet<sup>1)</sup>. Det nya spelet blev färdigt 1839 och hade, på grund av att trådlinor togos i bruk, kunnat förläggas invid det på ungefär samma ställe som tidigare placerade vattenhjulet, 190 m från schaktet. Hjulet hade 8,76 m diameter och förbrukade 0,285 m<sup>3</sup> vatten i minuten. Malmtunnan uppförades på 5 à 5<sup>1/2</sup> minut från 90 fmrs djup, d. v. s. med en hastighet av 0,54 à 0,5 m/sek.

År 1837 blev Storgruvans konst ombyggd. Den fick ett vattenhjul av 10,4 m diameter, som gjorde 4 varv i minuten och förbrukade 0,424 m<sup>3</sup> vatten i sekunden. Reglan gjordes av trä. Sedan utvidgningen av Bjelkes schakt fullbordats kunde stånggången för pumparna nedföras därigenom, varför Storgruvans stånggång förlängdes dit och nedbyggnaden fullbordades 1839. År 1843 funnos på denna konst 13 sättningar i Storgruvan och 32 i Kollegii-gruvan, vilka dock ej alla samtidigt kunde vara påhakade.

Den gamla Kollegii-gruvekonsten synes t. v. hava fått stå kvar men användes blott tillfälligtvis för Presidentsänkningens länsande, på grund av att de många konstbrotten under jord i Kollegii-gruvan ökade belastningen på hjulet högst avsevärt. Kollegii-gruvans järnkonst fanns dock kvar ända till 1853, då det beslöts att försälja den. Däremot synes en arm, som byggdes till Gustavsgruvan, hava tagits i anspråk mera konstant.

De maskinella anordningarna voro nu sålunda bragta i höjd med den tekniska utvecklingen i landet, men malmtillgångarnas avtagande i gruvan gav i stället anledning till allvarliga bekymmer och förorsakade, att fångsten av bruten malm sjönk. Detta förhållande kunde blott ofullständigt motverkas genom tillgodogörande i största möjliga skala av malmtillgångarna i varpen. År 1839 sysselsattes blott 49 gruvarbetare och en uttalad förhoppning, att antalet möjligen skulle kunna ökas under året, gick ej i uppfyllelse.

I 1842 års bergmästarrelation sägas Långbans gruvor fortfarande att deklinera, och, heter det, "då beträffande ett körtelverk föga eller nästan intet kan med någon trovärdighet prognosticeras, blir det en vansklighets sak att giva hopp om bättre tider". Ett år tidigare, nämligen i 1841 års relation, hade visserligen framhållits, att "i senare tider har man ansett sig finna att en större sköl genomstryker

<sup>1)</sup> Rid-darhytte malmfält, Stockholm, 1923, s. 206.

malmfältet, och att malmerna lägrat sig omkring densamma i större eller mindre körtelformiga massor“, men denna teori synes snart hava fått övergivas såsom oriktig.

Enligt 1842 års relation hade Kollegiigruvan de senare åren undersökts på nästan alla ställen utan att malm påträffats, och gruvdriften hade några år lämnat stor förlust, så att den antagligen blivit nedlagd, om ej malmen varit av god kvalitet. I ännu högre grad säges detta gälla om Storgruvan. År 1843 blev denna f. ö. verkligen nästan övergiven, i det att man beslöt, att inga bestämda arbetare skulle städjas för arbete därstädes, utan att det skulle stå varje gruvdräng vid Långban fritt att mot fastställda betingspris för viktsenheten malm av olika slag arbeta i den utsträckning han själv ville. I Kollegiigruvan anställdes för brytningsåret 1844 blott 18 fasta arbetare, vilka skulle arbeta mot daglön. År 1845 beslöts ansöka om ett lån ur gruvfondskassan på 5 000 rdr för anställande av undersökningsarbeten. I motiveringen anfördes, att ingen kostnad för gruvornas behöriga bearbetande blivit sparad, men det oaktat hade gruvdriften gått med förlust i flera år. Som ett bevis för detta förhållande och samtidigt som ett försök att förbättra ekonomien och minska företagarrisken får den omständigheten uppfattas, att år 1845 gruvorna utlämnades på entreprenad mot viss betalning för tunnan malm till 38 personer. Ända t. o. m. brytningsåret 1853 fortsattes arbetet enligt detta system, men i anledning av betydligt förbättrade utsikter till malmfångst påbörjade då intressenterna ånyo brytning på helt och hållet egen risk och anställde den relativt stora arbetsstyrkan av 68 man.

Såsom på annat ställe redogöres för hade man nu i någon mån börjat tillgodogöra sig fältets tillgångar av manganmalm, men t. v. i allt för ringa skala för att den skulle kunna hava någon ekonomisk betydelse. Den ökade aktiviteten vid gruvarbetet torde i stället säkerligen få tillskrivas bättre utsikter beträffande järnmalsbrytningen. I Storgruvan hade verkligen på 30 à 35 fmrs djup påträffats en del kvarsatta malmpartier och samma tur hade man haft i Kollegiigruvan, där både i Höga ortens tak och i Kungsortspallarna kunde brytas rik och ymnig malm. I 1857 års relation säges t. o. m., att utsikterna för framtida malmfångst visade sig goda, ehuru samtidigt påpekas, att sedan Kungsortspallarna uttagits skulle malmtillgångarna bli betydligt minskade. År 1858 var malmfångsten större än den varit sedan ganska lång tid tillbaka. De försök, som 1859 påbörjades från Westrings sänkning för Storgruvans undersökning, medförde också inom kort finnandet av den ganska stora malmkroppen i arbetsrummet Sicilien, som högst betydligt förbättrade framtidsutsikterna. År 1856 påtogs i dagen nära Kollegiigruvans dagöppning ett nyförsök, sedermera kallat *Särö*, och avsett att i dagen blotta den på djupet i Kungsorten brutna malmen. Redan från början erhöles här god malm. Sedan de igångsatta försöksarbetena sålunda givit så lovande resultat kunde en synnerligen kritisk situation för gruvdriften i Långbansfältet anses vara övervunnen.

Disponenten Lagrelius uppsade år 1854 sin tjänst och avled inom kort. Han efterträddes den 24 oktober 1854 av löjtnant G. Bratt, som emellertid redan 1858 avflyttade till Dalkarlsberg och ersattes med Titus Nyberg, förut bruksinspektör vid Björneborg. Från omkring år 1860 torde gruvingenjören A. Sjögren hava varit teknisk ledare av gruvbrytningen. Med Bratts tillträde av tjänsten blev frågan om boställe för disponenten ånyo aktuell. Redan 1830 hade beslut fattats att bygga ett dylikt men ej blivit satt i verket. Lagrelius hade själv inköpt och bebott den på sin tid av gruvfogden Yngström ägda gården och efter Lagrelii frånträdande av tjänsten beslöt gruvbolaget den 7 januari 1856 att förvärva densamma, som i jordeboken stod antecknad för  $\frac{1}{8}$  i hemmanet Långbanshyttan. Den är fortfarande disponentboställe. Gruvkontoret, som förut varit inrymt i en nära gruvorna år 1827 uppförd särskild byggnad, flyttades dit år 1857.

Beträffande gruvarbetarnas avlöning bestämdes för år 1859 följande. Städjan skulle vara 5 rdr och dagspenningen 0,72 rdr, vartill kom 8 lass ved och 20 rdr i hushyra årligen. Utvisningen, d. v. s. den för ett borrariskt föreskrivna prestationen, skulle vara 5 kvarter (0,742 m) i hårdaste berget och dubbelt så mycket i kalk med en borrhålsdiameter av minst en tum (24,7 mm) i bottnen. I varje arbetsrum skulle slås lika djupt borrhål för varje dagsverke, utan avseende på hårt eller löst berg, men av disponenten och skjutaren skulle för varje månad efter ovannämnda grunder bestämmas, huru stor medelutvisningen skulle vara i de olika arbetssätten. Man hade sålunda numera övergått till dagavlöning från årslön, som t. ex. år 1844 var 150 rdr rgs vid en arbetstid under jord av 8 tim. och ovan jord av 10 tim. om sommaren och 8 tim. om vintern.

För år 1859 bestämdes, att 1 skålpund (0,425 kg) ljus skulle utlämnas på 8 dagsverken. Man hade sålunda ej ännu infört bruket av oljelampor. Redan 1825 gavs åt gruvfogden Låftman i uppdrag, att låta förfärdiga 24 kopparlampor för bekolja att användas i stället för talgljus, såsom billigare och bättre i höga arbetsrum, men det befanns, att de på grund av dålig ventilation ej kunde användas överallt, varför de antagligen ej togos i bruk. År 1827 omnämnes användandet av bloss, och sådana skulle år 1832 anskaffas från Brerevskogen till ett antal av 2 000 för 2 skill. stycket, men i huvudsak torde ännu en lång tid talgljus hava utgjort belysningsmedlet under jord. Ett beslut år 1855 att försöka införa oljelampor torde knappast hava haft någon effekt.

Redan i början av 1860-talet blev det åter nödvändigt att bygga om spelet och konsten. Ingenjör C. J. Nilsson avlämnade 1862 ett förslag till nybyggnad, som 1863 godkändes till utförande. Enligt detta skulle de efter varandra belägna konst- och spelfallen, vilket sistnämnda även begagnades för en kvarn, sammanföras till ett 32 fot (9,5 m) högt fall, dit ett för konst och spel gemensamt hjul skulle förläggas. Totala vattenmängden uppskattades till 20 kubikfot (0,523 m<sup>3</sup>) pr sek., men disponerades, som nämnt, ej helt och hållet av gruvorna. Med 45 à 50 % verkningsgrad hade dittills enligt beräkning uttagits 22,86 hkr, men med den till 75 % förbättrade verkningsgrad, som man nu hade utsikt att uppnå, hoppades man att få tillgång till energi, tillräcklig för berg- och vattenuppföringen även sedan gruvornas djup ökats till 90 à 100 fmr (160 à 178 m). Den nya anläggningen blev färdig 1864. I utförandet deltog Gustavsgruve bolag, som tidigare självt disponerat och utbyggt en del av fallet vid gamla hammarstället, men nu i stället avtalade om påhakning av en konstarm på det nya, gemensamma konsthjulet. Man hade nämligen frångått första planen så till vida, att såväl ett konst- som ett spelhjul byggdes. Det förra mätte 4 fot i bredd, det senare 1,5 fot i vardera av de två åt olika håll riktade skovelgångarna, avsedda för spelning i olika riktningar. Samtidigt byggdes ny vaskningsanläggning, varjämte disponenten Nyberg personligen år 1863 erhöi bolagets tillstånd att på varphopen uppsätta den tändrörsfabrik, vilken några år tidigare anlagts vid Taberg av förvaltaren därstädes C. A. Ångström och som nu, tydligen i anledning av Ångströms förestående avflyttning, ej längre skulle komma att hållas i gång på gamla stället. Fabriken fanns sedermera kvar vid Långban ett tiotal år och var förmodligen i verksamhet till disponenten Nybergs avflyttning 1874, då byggnaden inlöstes av gruvbolaget och inreddes till boningshus.

Den 7 juni 1866 beslöts att anskaffa kompressor och blåsmaskin samt att anställa försök med maskinborrning, ett beslut, som var så mycket djärvare, som de något tidigare påbörjade experimenten i Persberg ej hade lämnat fullt tillfredsställande resultat.<sup>1)</sup>

Vid de försök, som sedan pågingo i Långbansfältet i den på c:a 150 m avvägning belägna s. k. Bottenorten, vilken påsattes från Kollegigruvan för eftersökande av Sicilienmalmen på nämnda nivå, använde man sig av Bergströms modifierade bormaskinskonstruktion. Den vid botten av Bjelkes schakt uppställda kompressorn eller blåsmaskinen, som den kallades, drevs av konstgången med en hastighet av högst 6 slag i minuten och var ungefär lika med den vid Persberg använda, med undantag av att den var utrustad med s. k. kondensor. Anläggningskostnaden för det hela var i det allra närmaste 4 300 rdr. Under den tid från den 14 mars till november 1867, som försöken pågingo, drevs 29,25 m ort för följande kostnad:

Löner .....	1 334: 20 rdr
Krut och nitroglycerin .....	552: — "
Andra materialier .....	176: 79 "
	<hr/>
Summa	2 062: 99 rdr

Det visade sig, att på indrivna ortlängden räknat maskinborrningen ställde sig 19,2 % dyrare än handborrningen, även om ränta och amortering ej togos med i räkningen. Därtill kom, att de förhoppningar om snabbare drivning, som man till en början hyst, ej blevo uppfyllda.<sup>2)</sup> Någon vidare användning fick därför ej bormaskinsanläggningen, som i stället upplades för försäljning, och Botten-

<sup>1)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 355.

<sup>2)</sup> F. M. Stapff: Ueber Gesteinsbohrmaschinen, Falun 1869, s. 174 ff.

orten drevs sedan för hand och t. v. föga intensivt. I 1869 års räkenskaper utbalanserades Bottenorten med ett belopp av 9249:28 rdr och borrhaskinskostnader dessutom med 4319:95 rdr.

Vid denna ortdrivning användes omväxlande krut och nitroglycerin. Det sistnämnda sprängämnet torde tidigare knappast hava varit länge i bruk i Långbansfältet, men blev sedan för lång tid framåt det huvudsakligen använda sprängmedlet. Först 1895 övergick man till dynamit, sedan ingående jämförande försök blivit utförda<sup>1)</sup> och utfallit till dennas fördel.

Drivningen av den ovannämnda Bottenorten ingick som ett led i ganska omfattande undersökningar, som voro nödvändiga i anledning av att utsikterna i gruvorna nu åter mörknat. Så säges i 1868 års relation, att resultatet i Långbans gruvor blivit mindre fördelaktigt, och det påpekas särskilt, att malmutvinningen ur berg var dålig. Genom undersökningarna 1868 och 1869 träffades malm i Pumphålet i Storgruvan, varest under de följande åren huvudparten av malmbrytningen förlades. I Uddeholms bolags styrelseberättelse för år 1870 sägas utsikterna i Långbans gruvor vara dåliga, utan att några säkra anledningar till förbättring voro skönjbara. Gruvbolagets revisorer framhöllo år 1870, att bolaget de senare åren "ej sparat kostnaderna för att söka säkra en fortfarande malmtillgång". Så mycket djärvare men kanske också alldeles nödvändigt var ett år 1872 fattat beslut, att "om anledning förefanns skulle nytt schakt anläggas". Troligen påbörjades följande år arbetena på detta, det s. k. *Nya Schaktet*, vilket numera tjänstgör som centralschakt för Långbansfältet. Det anlades så, att det på djupet skulle komma ned i Bruseorten, varest malm anstod i nordvästra gaveln.

År 1874 uppsade disponenten Nyberg sin anställning och efterträddes 1875 av stigaren vid Persberg H. V. Tiberg, som sedermera var gruvornas disponent ända till sin död år 1913.

När Tiberg övertog förvaltningen var sålunda gruvornas tillstånd långt ifrån tillfredsställande, så mycket mera som även malmen i Pumphålet började taga slut. För att kunna hålla malmfångsten vid önskad höjd började man 1876 forcera avsänkandet av Nya Schaktet genom arbete på dubbla skift. Det var antagligen vid detta tillfälle, som man måste tillgripa ventilation medelst en handdriven fläkt på sätt som Tiberg närmare redogjort för.<sup>2)</sup>

I en till 1876 års bolagsstämma ingiven skrivelse bedömde Tiberg läget på följande sätt. "Såsom totalomdöme om Långbans gruvors nuvarande ställning kan sägas, att malm ej vinnes till sådan myckenhet, att efter nu gällande värden därå brytningspriset blir betäckt, att, så vitt jag efter åt alla håll utsträckta undersökningar kan inse och i den mån som arbetsstyrka och vanliga förlagskostnader medgivit, intet är försummat för vare sig försök av större framtida vikt för gruvorna, såsom Kollegiigrufvoförsöket och Nya Schaktet, eller försök av mindre och mera tillfällig art, såsom i Pumphålsorten, Bruseortstaket, Bruseortsbotten och Konstschaktet, samt att, ehuru de botten, efter vilka hela fältets eller Kollegiigruvans, Särögruvans, Siciliens och Pumphålets malmer slutat mot djupet, bilda en nästan rak linje, och detta förhållande synes mera än vanligt hotande för antagligheten av malms uppträdande på större djup, detta förhållande ej kan förr än de försök, som pågå, blivit förda till sina mål föranleda till några slutsatser om Långbans gruvors malmtillgångar."

I motsvarande berättelse påföljande år sägas utsikterna för framtiden blivit mörkare genom att föga tillfredsställande resultat vunnits i Kollegiigrufvoförsöket och Nya Schaktet, men att dock det ekonomiska resultatet möjligen ej skulle bli sämre än året förut, d. v. s. brytningspris och malmvärde ungefär motsvara varandra. I själva verket blev brytningskostnaden ej obetydligt lägre. Icke desto mindre var den till 1878 års stämma inlämnade berättelsen fortfarande hållen i ganska resignerande — för att ej säga pessimistisk — ton. Resultaten av försöksarbetena sägas ej giva anledning till uttalandet av några goda förhoppningar om möjligheten att hålla brytningspriset nere. "Med tanke", heter det, "på den oberäknelighet i smått, som karakteriserar långbansmalmen, inskränker jag mig till uttalandet av den förhoppning, att innevarande års brytning likväl måtte lämna ett någorlunda drägligt resultat."

Pessimismen torde i ej ringa mån hava förorsakats av det dåliga utbytet av det s. k. *Kollegiigrufvoförsöket*. Detta påbörjades år 1875 såsom en sänkning i den förmodade fältstupningens riktning

<sup>1)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1895, s. 8 ff. Jmfr även Jernkontorets annaler, 1880, s. 438.

<sup>2)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1878, s. 25.

från Kollegiigruvans botten å 84 fmrs (150 m) djup till 93 fmrs (165 m) nivå, å vilken ortarbete mot väster sedan anställdes. Såsom meddelades till 1879 års stämma påträffades dock ingen brytvärd malm, varigenom man t. v. ansåg konstaterat, att ingen sådan fanns i fältet under 70 å 80 fmrs avvägning. Händelsen är ett bevis för huru vanskliga undersökningsarbeten i Långbansfältet äro, ty på 1900-talet påfanns verkligen malm under Kollegiigruvans gamla botten och på ganska obetydligt avstånd i fält öster om de på 1870-talet undersökta områdena.

Nya Schaktet kom 1877 ned på 450 fots (134 m) avvägning. Både på detta djup och högre upp anträffades svartmalmsförande, knappast brytvärd grönskarn. I själva verket hade man här genomgått fortsättningen åt detta håll av fältets fyndigheter, ehuru tyvärr blott sämre partier, vilka ansågos värdelösa. Först i slutet av 1880-talet blottades sedermera rikmalmen väster om Nya Schaktet.

Trots de t. v. nedslående resultaten hoppades man att kunna uppehålla brytningen genom arbete på högre nivåer, varest man ämnade noggrannare undersöka s. k. parallell- och divergensmalmer. Dessa förhoppningar blevo ej heller svikna, ty vid 1881 års stämma kunde disponenten meddela, att ett antal gruvrum befunno sig i så gott skick, att för det löpande året i vart och ett av dem för sig skulle kunnat brytas fältets hela dåvarande årsproduktion av ca. 3400 ton malm. Såsom av diagrammet fig. 1 framgår blev det under de följande åren verkligen möjligt att något nedpressa brytningskostnaderna och sedan under en avsevärd tidsrymd hålla dem nere på en, relativt de svåra brytningsförhållandena, låg nivå.

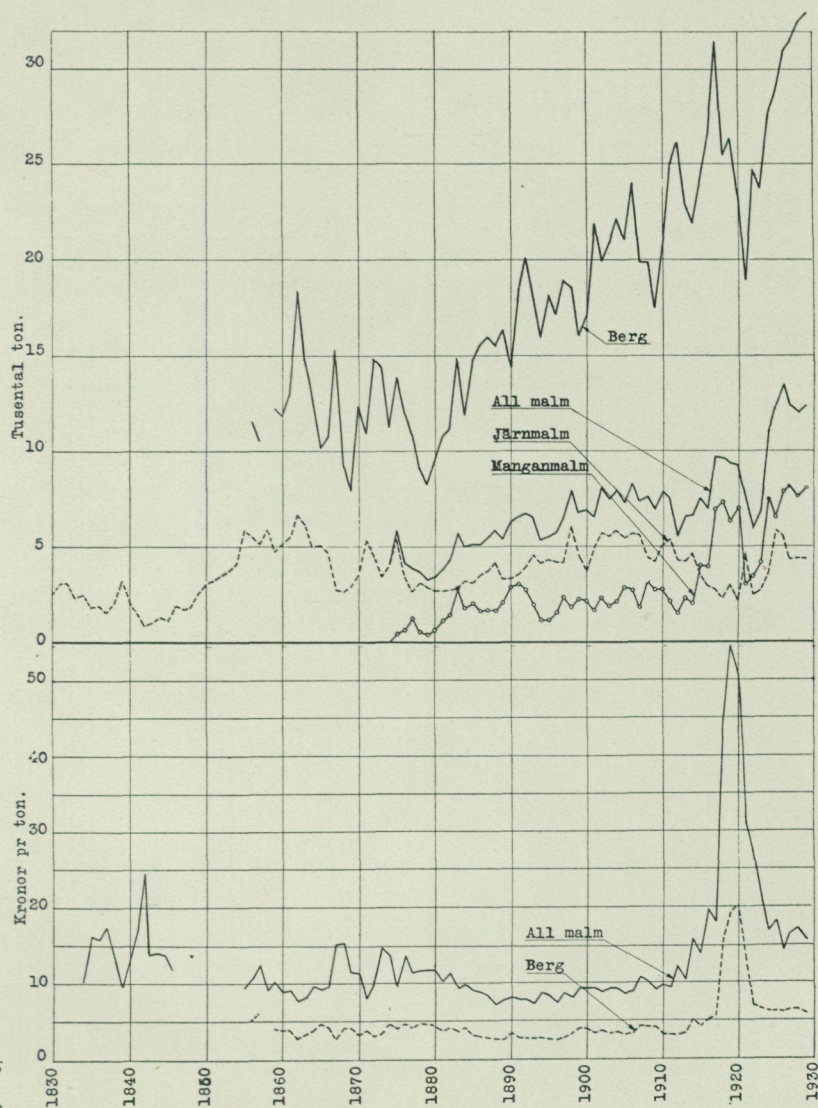


Fig. 1. Brytningskvantiteter och -pris i Långbans gruvor åren 1830--1929.

Det var dock icke denna omständighet, som vid slutet av 1870-talet fick ett avgörande inflytande på gruvbrytningens ekonomi och därmed på Långbansfältets framtid. Viktigare blev i stället tillgodogörandet av manganmalmsstillgångarna i större skala och på rationellare sätt än förut. Ehuru manganmalm från Långban redan tidigare i någon, om ock ringa utsträckning kommit till användning, får det, såsom redogöres närmare för i annat sammanhang, tillskrivas initiativ av disponenten H. V. Tiberg, att det vid 1875 års bolagsstämma fattades beslut att börja systematiskt nyttiggöra den. År 1880 byggdes därjämte ett krossverk och ett anrikningsverk i ändamål att kunna höja malmens kvalitet och tillgodogöra fattigare malmsorter (sid. 34). I det år 1883 huvudsakligen för järnmalmsyltan byggda sovringsverket behandlades i det följande även något manganmalmsylta (s. 37). År 1882 erhöles ett anslag från östra bergslagens gruvfondskassa på 5 000 kronor som hjälp vid dessa nybyggnader och för utförande av försöksarbeten.

Tillgodogörandet av manganmalmen fick för det ekonomiska utfallet av gruvdriften särdeles stor betydelse. På mycket upplysande sätt framgår detta av de värderingar av gruvegendomen, som uppgjordes år 1884 i samband med det gamla enkla gruvbolagets ombildning till aktiebolag.

Därvid upptogs nämligen järnmalmsstillgångarna, som beräknades medgiva en årsbrytning av 65 000 ctr (2 763 ton), till intet som helst kapitalvärde, enär saluvärdet ej ansågs överstiga brytningskostnaden. Manganmalmsstillgångarna däremot, vilka uppskattades till 800 000 à 1 000 000 ctr (34 006 à 42 508 ton), värderades på följande sätt:

1:a malm .....	120 000 ctr	(13,3 %)	à 1:50 .....	180 000 kr.
2:a malm .....	350 000 "	(38,9 %)	" 0:95 .....	332 500 "
3:a malm .....	230 000 "	(25,6 %)	" 0:50 .....	115 000 "
Vaskmalm .....	200 000 "	(22,2 %)	" 0:80 .....	160 000 "
Summa	900 000 ctr	(100,0 %)	à 0:875 .....	787 500 kr.
Avgår brytningspris .....	900 000 ctr	" 0:46 .....		414 000 "
Återstår naturvärde .....	900 000 ctr	à 0:415 .....		373 500 kr.

Om manganmalmsstillgångarna beräknades uttagna på 20 år, så kalkylerades kapitalvärdet vid värderingstillfället i fråga efter 6 % ränta till 214 199:60 kr.

Visserligen är kanske beräkningen något ofördelaktig för järnmalmen, men det är dock tydligt, att den vida övervägande ekonomiska betydelsen tillkommer manganmalmen. Som av diagrammet fig. 1 framgår, låg den senare till brytningskvantiteten, ehuru ej till produktionsvärdet, under järnmalmen ända till 1915. De höga manganprisen och de av manganknappheten och troligen även av att vid Hagfors järnverk igångsatts ferromangantillverkning föranledda sänkta fordringarna på malmens metallhalt under de därpå följande högkonjunkturåren under världskriget medförde en betydlig kvantitetsökning i manganmalmsproduktionen, som därvid nådde siffror, vilka först under de senaste åren överskridits. De relativt låga järnmalmsprisen efter krigskonjunkturs slut hava ytterligare framhävt manganmalms betydelse.

Vad som möjliggjorde att man relativt snart kom upp i en avsevärd manganmalmsfångst var upptäckten år 1878, att i Kollegiigruvans liggande vägg hade tidigare kvarlämnats en stor ansamling braunitmalm, som vid undersökning visade sig hava en största mäktighet av 20 m och en längd av 65 m. Även på några andra håll i Kollegiigruvan fann man manganmalmskroppar, som dock voro mindre. I Storgruvan anträffades likaså en del mindre sådana, nämligen bl. a. rik hausmannitmalm i Storgruve-sänkningen år 1883, men över huvud ingen braunit förrän de sista dagarna av år 1888, då med Norrbottensorten å 110 m avvägning från Storgruvan den stora s. k. *Norrbottensmalmen* blottades, först braunit och sedan även hausmannit. Denna representerade sedan under flera tiotal år huvudtillgången av manganmalm i fältet. Den var rikare än Kollegiigruvans manganmalmsansamling och gav vid skrädning stor utvinning av primamalm, som åtminstone till en början var 2 enheter rikare än den gamla, den höll nämligen 41 % Mn, och dessutom var föga järnhaltig.

Vid detta tillfälle spelade magnetiska mätningar en viss roll. Ej långt efter det Tiberg övertog disponentskapet för gruvorna upprättade han år 1876 över Gustavsgruvan en magnetisk karta, å vilken utmärktes områden med olika intensitet hos de magnetiska anomalierna, uppmätta med vanlig gruv-

kompass.<sup>1)</sup> År 1878 upprättades över hela Långbansfältet liknande kartor, vilka infästes i gruvkartorna och voro till mycket gagn för uppklärandet av de geologiska förhållandena.<sup>2)</sup> Å dessa kartor användes den färgbeteckning, som fortfarande begagnas å svenska magnetometerkartor, nämligen blå beteckning för områden, där magnetnålens nordända attraheras, nordpolsdrag, och röd färg, där sydpolen attraheras.

Tiberg tog sedermera upp till undersökning frågan om magnetismens fördelning och intensitet i kroppar av olika form och dimensioner.<sup>3)</sup> Det synes snart hava blivit klart, att ett mera ändamålsenligt instrument än gruvkompassen var erforderligt, och de försök, som anställdes även med Thaléns kort tid förut konstruerade magnetometer, synas ej håller ha givit fullt tillfredsställande resultat. Sedermera bergsingenjören E. Tiberg framlade därför år 1880 teorin för vertikalintensitets- och kraftpilmätning med den s. k. Tibergska inklinationsvågen och utförde påföljande år de första mätningarna för praktiskt ändamål med denna, såväl ovan som under jord, de sistnämnda första gången i en ort i Sikbergs gruvor och sedermera även vid Långban.<sup>4)</sup> Vid det senare stället uppdagades tre nya malmer, av vilka en hade ganska betydliga dimensioner. Denna, den s. k. *Luckamalmen*, utgjorde ännu 1890 det väsentligaste stödet för järnmalmsfångsten i Långbans gruvor. Huvudmalmerna vid Långban äro ju omagnetiska, men åtföljas oftast av något magnetit, vilket är orsaken till att de ifrågavarande magnetiska undersökningsmetoderna kunna göra god tjänst. De hava sedermera i avsevärd utsträckning tagits i anspråk inom Långbansfältet.

Som nämnt ombildades det förutvarande enkla gruvbolaget vid mitten av 1880-talet till aktiebolag. Vid stämma den 9 december 1884 antogs förslag till aktiebolagsordning, varjämte värderingsinstrument över gruvbolagets tillgångar godkändes. Fyndigheterna åsattes därvid, som nämnt, ett värde av 214 199:60 kr., vartill kom värdet av fast egendom, gruvbyggnader och inventarier m. m., så att slutsumman blev 300 000 kronor. För jämförelse kan nämnas, att en gruvdel år 1857 såldes efter ett värde, som motsvarade 120 000 riksdaler för hela bolaget. Vid stämma den 8 juni 1885 beslöts att till det samma dag bildade *Gruveaktiebolaget Långban*, vars ordning blivit fastställd av Kungl. Maj:ten den 6 mars samma år, försälja fasta och lösa egendomen med tillträde den 1 januari 1886. Det nya bolaget beslöt att även inköpa Gustavsgruve bolag för 45 000 kr. mot likvid i aktier och i följd härav bestämdes aktiekapitalet till 345 000 kr. Det är fortfarande lika stort, men givetvis hava omflyttningar skett ifråga om aktieinnehavet, som med tiden alltmera koncentrerats till den malmförbrukande järnindustrien och slutligen nästan helt och hållet till ett enda företag, Uddeholms aktiebolag. Av de 11 bergsmän i orten, som 1885 innehade 24 aktier, hava numera samtliga utträtt ur bolaget.

Ombildningen till aktiebolag var en åtgärd av formell natur; den medförde inga nämnvärda ändringar i fråga om företagets ledning, och järnmalmen fördelades såsom förut på delägarna, vilka fortfarande hade att årligen giva tillskott till brytningskostnadernas täckande. Manganmalmen och andra produkter såldes dock i regel för gemensam räkning, såsom skett även tidigare.

En stånggångsdriven tryckpump, säkerligen den första, som kom till användning inom fältet, insattes år 1882 i Bjelkes- eller Konstschaktet och efterföljdes 1883 av ytterligare en i samma schakt på djupare nivå. De ersatte ett antal enkla tråppumpar och medförde minskad energiförbrukning samt förenklad skötsel. Det dröjde sedermera länge innan några genomgripande förändringar behövde vidtagas beträffande vattenundanhållningen. För länshållandet av området kring Nya Schaktet framdrog man nämligen åren 1892 och 1893 Bottenorten på 148 m och avsånte schaktet så att genomslag erhöles och vattnet sedan kunde ledas till de gamla gruvrummen. Sug- och lyftpumpar av trä användes givetvis fortfarande på de ställen, där tryckpumparna ej lämpade sig.

År 1900 måste den 37 år gamla spel- och konsthjulsanläggningen byggas om. Några nämnvärda förändringar i fråga om spelhjulet gjordes då icke, enär detta beräknades kunna utveckla 17 hkr, under det att behovet ännu var blott 10 hkr. Tillrinningen i gruvorna var t. v. relativt obetydlig, ty på de 25 dagar i augusti månad, under vilka ombyggnaden utfördes och konsten därför måste stå stilla, steg vattnet i gruvorna blott från 153 till 146,5 m avvägning.

<sup>1)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1877, s. 38 ff.

<sup>2)</sup> H. V. Tiberg i Mellersta Sveriges grufutställning, Beskrifvande katalog, Stockholm 1897, s. 49.

<sup>3)</sup> Wermländska Bergsmannaföreningens annaler, 1880, s. 44 ff.

<sup>4)</sup> Mellersta Sveriges Grufutställning, Beskrifvande katalog, Stockholm 1897, s. 49; Wermländska Bergsmannaföreningens annaler, 1882, s. 77.

Redan några år tidigare, nämligen 1897, hade man i Bottenorten vid dennas framdrivning västerut påträffat en förkastningsspricka, den s. k. Hyttsjöförkastningen, som sedan visade sig få ett visst inflytande på fältets framtida bearbetande. Sprickan hade tidigare påträffats i den 32,5 m högre belägna Bergmästarorten, men var då i det närmaste torr, och man fruktade blott, att den skulle avskära malmkropparna och minska malmtillgången. I Bottenorten iakttofs emellertid ett starkt vattentillflöde, ehuru ej av sådan storlek, att det väckte allvarliga farhågor för en omedelbar katastrof. År 1902 påträffades både i Storforsrummet på 89 m avvägning och i Lesjöforsrummet på 140 m samma spricksystem, och på det förra stället visade sig vattentillflödet vara större än pumparnas kapacitet. Det borrhål, varigenom vattnet utströmmade, måste sättas igen med en träplugg, och sedan efter några månader det inkomna vattnet hunnit pumpas upp, försökte man, men utan framgång, ånyo börja arbete i orten, som slutligen måste definitivt avställas för att ej hela fältets läns hållning skulle äventyras. Emellertid närmade sig nästan all brytning inom detta område av Långbansfältet nämnda spricksystem, varför man ej kunde undgå att så småningom åter träffa på det. År 1904 sprang vattnet ånyo fram i ett borrhål i arbetsrummet Japan på ungefär 90 m avvägning. Även denna gång lyckades man dock plugga igen borrhålet.

Det blev i stället på ett annat håll, som svårigheterna med vattnets undanhållande visade sig övermäktiga. År 1907 påbörjades en ort på 186,4 m avvägning, gruvans dåvarande djupaste nivå, mot sydväst från Bjelkes eller Konstschaktet för undersökning av fortsättningen av en malmkropp, som högre upp genomskurits av detta vid dess avsänkning år 1903 från 153 m nivå. Det hade 1905 kommit ned på 187 m avvägning. När orten nu indrivits 25 m anträffades nära botten en horisontal spricka med så ymnigt vattentillopp, att tillrinningen i fältet ökade med ungefär 50 % till 180 minuter. Ortens riktning blev då ändrad och sprickan igensattes med träkilar i den mån så lät sig göra. Pumparna voro emellertid nu hårt belastade, så att de vid 1909 års vårflod ej kunde hålla Bjelkes schakt läns på 200 m nivå, dit det blivit avsänkt, utan arbetet där måste inställas till in på nästa år, då man efter mycket besvär lyckades få ut vattnet. Vattentillrinningen under vårfloden hade varit 192 minuter, d. v. s. ungefär pumparnas kapacitet, så att ingen marginal fanns för tillfälliga stillestånd.

Man hade sålunda inga möjligheter att möta den stora ökning i vattenmängden, som inträdde den 26 juli 1910 vid sprängning i en ort från Bjelkes schakt på 200 m avvägning. Till en början var tillrinningen enbart från detta ställe 355 minuter men sjönk så småningom till ca 160 minuter. Djupaste botten i Bjelkes schakt måste genast övergivas och alla ansträngningar inriktades på att begränsa vattnets stigning i schaktet till under Bottenortens nivå, 148 m, och framförallt under den lägsta tryckpumpens, 140,6 m. Under de 9 första dyggen steg vattnet 32 m, men på grund av det därigenom uppstående mottrycket och emedan volymen av de tomma gruvrummen var större på högre nivåer blev stigningen sedan långsammare. Man gick genast i författning om att i Nya Schaktet insätta en 50 linjers tryckpump av Brevens bruks tillverkning, driven av en nyanlagd konstledning i dagen. Den nya pumpen kom i gång den 11 september. Vattnet hade då stigit 58 meter men kunde sedan hållas vid 145 m avvägning, d. v. s. något över nivån av Bottenorten, som sålunda under de närmaste åren ej kunde länsas. Totala tillrinningen i gruvorna hade så småningom minskat till högst 370 minuter. Situationen var dock fortfarande kritisk, ty så snart pumparna måste stannas steg vattnet med 1,2 à 1,4 m i dygnet och redan efter ett stillestånd på 3 à 4 dygn kunde nedersta pumpen bliva dränkt. Dessutom var det till en början omöjligt att arbeta under 134 m nivå.

Det var nu tydligt, att genomgripande åtgärder måste vidtagas, och frågan om insättande av en kraftig elektriskt driven pump blev aktuell. Anskaffandet av den erforderliga energien erbjöd dock åtskilliga svårigheter, så mycket mera som omsorgen om företagets ekonomi knappast tillät utförandet av allt för dyrbara anläggningar.

År 1911 uppdrogs åt disponenten, att utreda den f. ö. även vid åtskilliga tidigare tillfällen diskuterade frågan om energianskaffning. Det föreslogs då utbyggnad av fallet vid Lahäll mellan Hyttsjön och Björktjärn, men som det energibelopp, som därvid kunde vinnas, var ganska obetydligt och kostnaderna höga, så ställde styrelsen sig tveksam beträffande detta projekt. I stället underhandlades om inköp av elektrisk energi från redan förefintliga distributionsanläggningar, och sedan styrelsen år 1913 fått bolagsstämmans fullmakt att sluta avtal om energileverans, ej blott för vattenuppföringen utan



Fig. 2. Kollegiugruvans läve  
omkr. år 1900.

Jahnsen foto.

även för bormaskinsdrift, gjordes upp härom med Hellefors bruks aktiebolag. Till styrelsens ledning vid fattandet av beslutet hade en grundlig utredning såväl beträffande malmtillgång som energibehov verkställt av disponent K. G. Brunberg, direktör Per Larsson och överingenjör T. Zachrisson. Under år 1914 utfördes erforderliga anläggningar, först och främst en transformator för 100 kva, förlagd i ett hus strax öster om gamla smedjan.

Beträffande länshållningen gjordes följande installationer, nämligen en direkt elektriskt driven centrifugalpump med 1500 minutliters kapacitet på 127 m avvägning och en annan på 1000 minutliter på 167 m avvägning. Båda voro uppställda i närheten av Bjelkes schakt. Under den sistnämndas nivå ned till 200 m hölls vattnet fortfarande ute med stånggångsdrivna träpumpar. Man hade nu äntligen fått en pumputrustning, som svarade mot behovet, och blev i stånd att länsa den sedan över fyra år tillbaka till 150 m avvägning vattenfyllda gruvan, vilket arbete kunde genomföras på 17 dagar och var färdigt den 25 november 1914. År 1917 inträffade en svår skada på det tungt belastade konsthjulet, vilket därefter ej blev reparerat. Sedan den tiden har sålunda någon konstgång ej varit i arbete vid Långbans gruvor. För länshållning av Nya Schaktet under 150 m nivå insattes en luftdriven sänkpump.

Man kunde nu utan större fara undersöka vissa partier av fyndigheten, som man tidigare på grund av vattenfaran varit tvungen att låta stå orörda. Så t. ex. övertvårade man 1916 det ovannämnda sprickfyllda området i Japanrummet å 90 m avvägning, varvid det visade sig, att vattentiloppet inom kort i det allra närmaste upphörde. Detta berodde antagligen på att vattnet i huvudsak fann utlopp i annat gruvrum.

Större svårigheter uppstodo år 1917 i Tibergs rum å 200 m avvägning, varest man i ett antal provborrhål påträffade det ovannämnda vattenförande spricksystemet. Som totala vattentiloppet i gruvorna härigenom växte till 450 minutliter vågade man ej låta detta nya tillopp stå öppet, utan pluggade igen hålen och avstängde orten 15 m från Nya Schaktet medelst en 1,5 m tjock damm av armerad betong. Genom mätningar konstaterades sedermera, att i det avstängda rummet uppstod ett tryck, motsvarande 161 m vattenpelare, varav man drog den slutsatsen, att spricksystemet stod i förbindelse med sjön Långban. Dennas vattenyta är nämligen belägen på 25,5 m avvägning och nivåskillnaden motsvarar således ett statiskt tryck av c:a 175 m vattenpelare. Sedan Tibergs rum på så sätt blivit avstängt höll sig totala vattentillrinningen i gruvorna vid omkr. 250 minutliter.

Efter avsänkning av Nya Schaktet påtogs på 220 m avvägning fältorten Australien, i vilken man påträffade det ovannämnda Hyttsjöspricksystemet. Även här visade det sig mycket vattenförande, men som samtidigt tillrinningen från det avtog på högre nivåer, så blev ökningen för hela gruvan ej så

betydande. En given olägenhet för framtiden blev emellertid, att mera vatten än tidigare måste uppföras från stort djup. Efter den elektriska driftens införande kunna dock vattenundanhållningsanordningarna smidigare avpassas efter behovet, om än svårigheterna fortfarande någon gång bliva övermäktiga. Så t. ex. var år 1927 gruvan under 220 m nivå dräckt i 6 veckor. Vid avsänkningen av Nya Schaktet anträffades nämligen i detta den nämnda sprickan vid 250 m avvägning, varvid en tillrinning av ända till 500 minutliter kunde konstateras. Det torde med säkerhet kunna påstås, att läshållningen av Långbans gruvor skulle varit omöjlig under det senaste decenniet i erforderlig utsträckning, såvida ej de stånggångsdrivna pumparna blivit utbytta mot de elektriskt drivna.

Ifråga om berguppföringen hade man givetvis ej att kämpa med så stora svårigheter som i fråga om vattnet. Det gamla, år 1863 byggda spelhjulet ombyggdes år 1900 samtidigt med konsthjulet. Den förändringen blev då vidtagen, att man i stället för två olikriktade och vardera 1,5 fot breda skovelgångar anordnade en 2,5 fot bred sådan för uppspelning och en av blott 1 fots bredd för tomtunnans nedspelning. För uppspelningen kunde därigenom disponeras en energi av 12 hkr, vilket visserligen ansågs vara litet men dock någorlunda tillfredsställande. Spelhastigheten kunde nu uppdrivas till 2 m/sek. vid nedspelning och 1,5 m/sek. vid uppspelning. Två koniska, direkt på hjulaxeln fästade spelkorgar funnos, av vilka en var avsedd för Kollegii- och en för Storgruvan.

År 1905 fann man tiden vara inne att anordna maskinell personbefordran, som ej fick försiggå i de frihängande tunnorna för bergspelnigen. Användandet av stegar tog relativt lång tid i anspråk och började nu möta opposition bland arbetarna, sedan vid de flesta andra större gruvfält bekvämare kommunikationsmedel kommit till användning. För ändamålet utvidgades, rätades och avsänktes *Lokaschaktet* på de trängsta ställena, så att det kunde rymma såväl en lingejdad personhiss med motvikt som väg för frihängande tunna ned till 150 m avvägning, d. v. s. nivån för Bottenorten, från vilken i samband därmed drevs fram en 14 m lång tvärort till genomslag. Nämnda schakt, som 1885 var blott 10 m djupt, hade då börjat avsänkas för erhållande av rak uppföring från botten av arbetsrummet Sicilien på ca 123 m avvägning genom Kontorsgruvan. Hissanläggningen, som efter mycket övervägande slutligen blev inrättad för drift med en fotogenmotor, blev färdig att tagas i bruk i april månad år 1908. I samband med fältets allmänna elektrifiering utbyttes fotogenmotorn år 1914 mot en elektrisk motor på 10 hkr.

Bergspelnigen drevs dock fortfarande med vattenkraft såsom förut. Genom att driften av kross- och anrikningsverken år 1914 elektrifierades kunde spelhjulet därefter disponeras uteslutande för berguppföringen. Dess linkorg m. m. förstördes vid en stor brand, som år 1918 övergick gruvfältet, men kunde repareras och togs åter i bruk efter 6 veckors stillestånd. I samband med de nybyggnader i övrigt, som nödvändiggjordes av branden, uppfördes emellertid året därpå ett maskinhus, i vilket insattes ett nytt, elektriskt drivet gruvspel, avsett för uppföring med dubbla hissar i Nya Schaktet. Inbyggnaden av hissar blev färdig och togs i bruk i maj månad år 1923. Härigenom blev uppföringen koncentrerad till ett schakt; tidigare hade åtminstone under vissa perioder ända till fyra sådana varit i användning.

I samband med att, som nämnt, pumpningen m. m. elektrifierades år 1914 infördes även maskinborrning. För ändamålet insattes en luftkompressor av Atlas konstruktion med 10 m<sup>3</sup> kapacitet i maskinhuset vid Lokaschaktet. Den kom i gång den 17 november samma år, efter vilken tid borrningen i Långbans gruvor således har skett med maskin.

Under år 1927 förvärvade gruvbolaget Långbanshyttans elektriska kraftstation från Lesjöfors aktiebolag och disponerar därigenom numera i det närmaste hela fallet vid Långban, med undantag blott för vad som tillhör mjölkvarnen.

När dessa nu beskrivna moderna maskinella anordningar utfördes var disponenten H. V. Tiberg ej längre ledare av gruvdriften. Han beviljades vid 1913 års bolagsstämma begärt avsked vid årets slut men avled redan den 6 september. Till disponent utsågs då disponenten för Lesjöfors bruk Arvid Ericsson och till gruvingenjör och platschef bergsingenjören J. G. H. Weslien, vilken vid 1923 års bolagsstämma även valdes till disponent.

Tiberg hade i någon mån ställt sig tveksam beträffande lämpligheten av stora och dyrbara nyanläggningar. Han leddes därvid främst av en pessimistisk uppfattning av malmtillgångarna, grundad

både på direkta iakttagelser och på teoretiska överläggningar beträffande malmernas uppkomst. Såsom varande relativt ytliga bildningar torde, enligt hans åsikt, malmkropparna ej sträcka sig till något mera avsevärt djup och något underlag i fråga om malmtillgångar, som motiverade stora kapitalutlägg, fanns med denna utgångspunkt sålunda icke. Lyckligtvis har det sedan visat sig, att en mera optimistisk uppfattning var berättigad, till vilket resultat icke minst bidragit den lättnad vid företagandet av undersökningsarbeten, som maskinborrningen medfört. Dock hava de i gruvan anstående, säkert påvisade malmtillgångarna sällan varit stora, så att omsorgen om den framtida brytningens säkerställande ibland föranlett en viss oro. Så t. ex. säges i förvaltningsberättelsen för år 1917, att tillgången på manganmalm var rätt god och tryggad för några år framåt, medan däremot förhållandena voro sämre beträffande järnmalm, om vilken man ej med säkerhet kunde säga mer än att 1918 års brytning var säkerställd. De samtidigt uttalade förhoppningarna om möjligheterna att blotta mera malm blevo emellertid ej gäckade.

Den malmkropp, *Hindenburgsmalmen*, som år 1916 anträffades med Hindenburgsorten på 149 m avvägning väster om Norrbottensmalmen, visade sig ha betydande omfattning och har på senare tid lämnat huvudparten av malmfångsten.

År 1925 blottades på 220 m avvägning strax väster om Nya Schaktet den s. k. *Nya Zeelandsmalmen*, vilken möjligen torde kunna betraktas som fortsättningen mot djupet av de i Storgruvan brutna malmansamlingarna.

Tibergs vana att synnerligen grundligt utreda de spörsmål, som framställde sig, förde till flera uppslag, som voro av ekonomisk betydelse för gruvföretaget. Om manganmalmenas tillgodogörande är ovan redan talat (jmf. även det följ.), och försäljning av anrikningsavfallet som jordförbättringsmedel omnämnes i annat sammanhang (s. 37). En annan mineraltillgång, som han i någon mån började tillgodogöra, var dolomiten. Uppränningen tyckes hava varit den omständigheten, att den s. k. Bergmästarorten mot NNV från Nya Schaktet på ca 115 m avvägning år 1891 gick igenom ett parti mycket ren dolomit av 6—8 m mäktighet. De ansamlingar av ren dolomit, som tidigare påträffats, hade i regel haft betydligt mindre storlek. Analyser blevo utförda, bl. a. vid Domnarvets järnverk, vilka visade, att långbandsdolomiten i fråga om sammansättningen var fullt jämförbar med och kanske överträffade utländsk.<sup>1)</sup> Det uppgjordes om leverans av ett parti dolomit som prov, och brytning därav försöktes på flera håll i fältet. Dolomit, liksom även kalksten, försåldes sedermera årligen i växlande mängder.

Verkligt ren dolomit var dock ganska svår att anträffa och utbytet säljbar vara ur brutet berg var ofta dåligt. Enligt brytningsberättelsen för år 1907 anträffas ren dolomit i närheten av antingen malm eller trappskölar. År 1911, då tillgångarna i gruvan voro rätt obetydliga, gjordes försök att bryta dolomit i dagen, nämligen på ett ställe i den s. k. Kalvhagen väster om disponentgården. Detta brott bearbetades sedan under åtskilliga år framåt, men något betydande dolomitparti lyckades man ej heller därstädes blotta. Större betydelse för företagets ekonomi har sålunda dolomitbrytningen ej fått.

Som nämnt inköpte gruvbolaget på sin tid  $\frac{1}{8}$  i hemmanet Långbanshyttan. År 1907 utökades jordinnehavet något genom att ytterligare  $\frac{1}{128}$  av hemmanet samt undantaget Myren förvärvades för 3 000 kronor, varjämte smärre avsöndringar inom gruvbolagets rågångar inköptes.

<sup>1)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1890, s. 56.

## De äldre anrikningsverken.

Såsom på annat ställe omtalas visade det sig, sedan Långbans manganmalmer börjat tillgodogöras, snart nödvändigt såväl att kunna leverera en del av den rika stuffmalmen i tämligen finkrossad form som att anrika den fattigare malmen och maskinsovra den mull, som det ej lönade sig att handvaska. Glasbruken, t. v. de förnämsta inländska avnämarna, som kunde påräknas, hade visserligen i regel krossverk, men dessa voro, såsom inrättade för lösare malm, alltför svaga.

Det kan förtjäna anföras, att redan tidigare hade den kände mineralogen och bergsbruksidkaren, bergskonduktören L. J. Igelström diskuterat frågan om vaskning av hausmannitmalm från Jakobsberg, Pajsberg och Sjögruvan (i Grythytte socken) för att göra den konkurrensmässig gentemot Bölets brunsten. Detta mål ansågs ej kunna nås om ej gångarten avlägsnades, åtminstone när det gällde produktens användning för klorberedning.<sup>1)</sup> Några åtgärder för att sätta dessa Igelströms planer i verket äro dock ej kända.

Det blev därför vid Långban och på disponenten H. V. Tibergs initiativ som anrikning av manganmalm kom till stånd i kommersiell skala. Anläggningarna vid Långban voro i själva verket de första av detta slag i landet både vad beträffar mangan- och järnmalm.

**1880 års anrikningsverk.** Långbans gruvbolag fattade vid 1878 års stämma beslut att anordna anrikning av manganmalmen.

Vid samma år anställda anrikningsförsök krossades rågodset i slaggstampverket vid hyttan och anrikades sedan på sido- och långstöthärder. Medan man vid handskrädning i allmänhet ej kunde komma högre än till 44 % Mn i den färdiga malmen, fick man nu bevis för, att en betydligt rikare produkt kunde framställas. Stampverket hade dock för liten kapacitet, varjämte man vid stampning fick in mycket järn i produkterna, så att bolagets styrelse i april 1879 såg sig nödsakad att besluta byggandet av ett av spelhjulet drivet krossvalsverk med två valspar för en kostnad av högst 1200 kronor enligt av Tiberg uppgjort förslag. Dessutom beslöts också att utom de nämnda borden inmontera en sätthärd, d. v. s. en sättmaskin.

Till en början byggdes år 1879 krossverket jämte tvenne rostgropar för att efter bränning krossa i:a hausmanniten till den för glasbrukens behov bästa kornstorleken av högst 2 mm. Enligt en beskrivning år 1897<sup>2)</sup> voro rostgroparna byggda av slaggtegel samt mätte i plan 3,3 m i kvadrat och i höjd lika mycket. I dem upplades c:a 43 ton malm på en bädd av c:a 10—13 lm<sup>3</sup> ved och det hela täcktes med c:a 22 hl träkolstybb. Efter bränningen sönderslogos de större malmstyckena för hand. Av vals-krossarna voro grovvalsarna refflade och mätte 0,9 m i diameter samt krossade till 25 mm kornstorlek. Finvalsarna voro släta och mätte 0,6 m. De krossade till 2 mm när fråga var om i:a malm men till en början till blott 3 mm i fråga om anrikningsgods. Rostningen avsåg att göra malmen mera lättkrossad. När det sedermera gällde anrikning av fattig malm vanns därmed också den fördelen, att malmkornen lättare lossnade från omgivande gångart, så att det icke mötte svårighet att

<sup>1)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1865, I, s. 46.

<sup>2)</sup> H. V. Tiberg i Mellersta Sveriges Grufutställning, Beskrivande katalog, Sthlm 1897, s. 45.

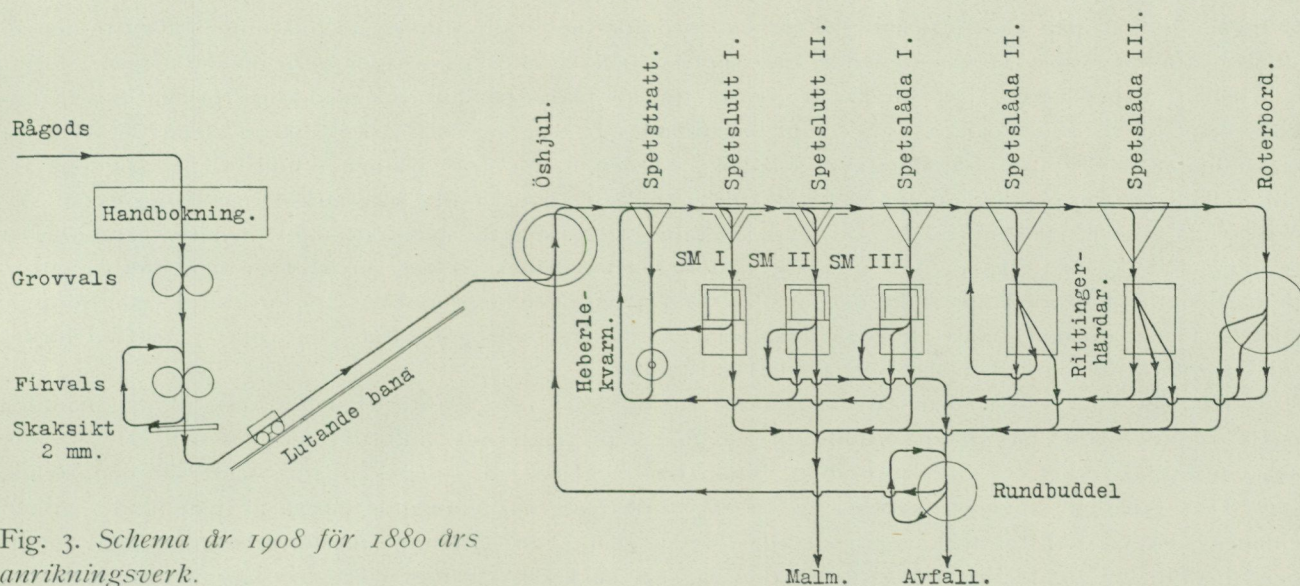


Fig. 3. Schema år 1908 för 1880 års anrikningsverk.

renkrossa utan långt gående finmalning. Enär manganmalmsmineralens största kornstorlek uppgives ej varit mer än 0,75 mm<sup>1)</sup> — det är givetvis fråga om huvudmassan av den fattigare malmen — bidrog antagligen det nämnda förhållandet i hög grad till att tillfredsställande renkrossning kunde uppnås med de använda anordningarna.

Det egentliga anrikningsverket blev färdigt den 1 sept. 1880, så att det kunde hållas i gång en kort tid samma år.

Enligt vad som uppgives<sup>2)</sup> voro bolagets delägare till en början misstroga beträffande lyckligt resultat av anrikningen, varför Tiberg själv bestred vissa av de första kostnaderna, men fick naturligtvis sedermera vederbörlig ersättning.

Anrikningsverket bestod ursprungligen av 2 sättmaskiner, 1 dubbel rittingerhård med transversell stöt och 1 roterbord jämte spetsluttar och spetslådor för sortering till 5 sorter. För finmalning insattes sedermera en s. k. heberlekvärn, d. v. s. en apparat, i vilken godset maldes mellan en fast och en roterande skiva, båda konkavt formade mot varandra och med 750 mm diameter. Redan år 1882 anordnades utanför verket en rundbuddel för uttagning av malmhaltig mellanprodukt ur avfallet från sättmaskiner, hårdar och bord. Med tiden, nämligen år 1894, befanns också lämpligt att öka kornsorternas antal från 5 till 6 och insätta en tredje sättmaskin. Med dessa tillägg och med några jämförelsevis obetydliga ändringar i fråga om apparaternas anordning m. m. var detta verk sedermera i gång till dess anläggningen år 1918 brann ned.

Av schemat fig. 3 framgår, huru anrikningen försiggick år 1908. Den rostade råmalmen handbokades till för första valsparet lämplig storlek av c:a 70 mm, krossades så först till < 25 mm på första valsparet och på det andra till < 2 mm. Grövre gods än 2 mm avskildes på en skaksikt och fick ånyo passera sista valskrossen. Dessa anläggningar voro förlagda invid spelhuset och drevos, som nämnt, från spelhjulaxeln, vilken omständighet medförde vissa olägenheter, i det att spelning och krossning ej kunde pågå samtidigt.

Det till < 2 mm krossade godset spelades upp med en lutande bana till ett mullhus och här matades godset för hand på en ränna, som förde till det egentliga anrikningsverket, och kom där ned i en ho. Från denna inmatades det jämte erforderligt vatten på ett öshjul och fördes först till en liten spetstratt, så anordnad, att manganmalmskorn över c:a 0,9 mm samt gångartskorn av motsvarande större diameter kunde uttagas i spetsens botten för att föras på den nämnda heberlekvärnen. Här skedde malning till < 0,75 mm och malmgodset transporterades upp till den nämnda spetstratten. I

<sup>1)</sup> Vermländska bergsmannaföreningens annaler, 1894, s. 22, not 1.

<sup>2)</sup> K. Winge i Vermländska bergsmannaföreningens annaler, 1914, s. 2.

förbigående må påpekas, att heberlekvarnen fordrade noggrann tillsyn av matningen för att den ej skulle sätta igen sig. Det övergående från spetsen fick därefter passera en serie av först 2 spetsluttar och sedan 3 spetslådor. Det sjunkande godset från de båda spetsluttarna med kornstorlekar hos malmkornen av över c:a 0,7 och 0,5 mm resp. behandlades på var sin sättmaskin, liksom även det över c:a 0,3 mm mätande godset från första spetslådan. På den första sättmaskinen erhöles färdig slig och avfall, vilket senare maldes om på heberlekvarnen. På de båda andra sättmaskinerna uttogs utom slig och avfall även en mellanprodukt, som utan krossning återfördes till spetsstratten före heberlekvarnen. Det genomgående godset från de två sista spetslådorna behandlades på var sin hält av den dubbla rittinghärden till slig, mellanprodukt och avfall. Den grövre mellanprodukten återfördes till vederbörande spetslåda medan den finare fick gå med avfallet. Övergående gods från den sista spetslådan fördes till ett roterbord, på vilket slig och avfall framställdes.

Avfallet från de två sista sättmaskinerna, rittinghårdarna och roterbordet fördes till den nämnda enkla rundbuddeln, på vilken erhöles en manganrik produkt, som tillfördes öshjulet och sålunda fick ånyo passera verket, en mellanprodukt, som ånyo fick passera samma apparat, samt slutligen avfall.

Den erhållna sligen torkades i en 500 kg torrt material rymmande panna av plåt, under vilken eldades med ved. Efter torkningen siktades sligen genom en 0,75 mm sikt för frångiljande av möjligen medföljande bäddkorn från sättmaskinerna, och packades därefter i c:a 500 kg. rymmande träfat.

De löpande proven å malmprodukterna utfördes genom bestämmande av specifika vikten, således ej på kemisk väg. Specifika vikten å malmen höll sig i 4,30 å 4,36 och å avfallet, den s. k. afterkalken, i 2,97.

Personalbehovet för anrikningen var 2 män och 4 pojkar, varjämte en person erfordrades för sligens torkning och packning. Drivkraft erhöles till en början för vissa apparater från konstgången och för vissa från en turbin. År 1891 kopplades emellertid alla till den sistnämnda. År 1914 infördes elektrisk drift medelst en 15 hkr motor för krossverket och en annan om 23 hkr för det egentliga anrikningsverket.

Anrikningen drevs i allmänhet dygnet runt under den varmare delen av året, vilket svarar mot en effektiv tid i gång av 22 å 23 tim. pr dygn. De återstående timmarna användes för reparationer o. d. Krossverket arbetade, som nämnt, alternativt med spelet och brukade hållas i gång, åtminstone tidvis, även under vintern för krossning dels av 1:a malm till lämplig storlek och dels av anrikningsgods i förlag till följande sommar.

Anrikningskostnaden år 1886 uppgives till 2 kr. för tunnan manganmalm, d. v. s. 4,71 kr./ton malm eller 1,22 kr./ton rågods. I början av 1890-talet uppgives totalkostnaden för manganmalmsanrikningen, inkl. torkning och underhåll av verket, till 10 å 23 kr./ton.<sup>1)</sup>

Av nedanstående tabell framgår produktionen m. m. i detta verk under hela den tid det var i gång. Blott de godskvantiteter, som anrikats, hava medtagits, således icke den 1:a malm, som enbart krossats.

År	Drift-tid dygn	R å g o d s					S l i g		Avfall halt Mn %	År	Drift-tid dygn	R å g o d s					S l i g	
		1:a ton	2:a ton	3:a och plock ton	S:ma ton	Halt Mn %	ton	Halt Mn %				1:a ton	2:a ton	3:a och plock ton	S:ma ton	Halt Mn %	ton	Halt Mn %
1881	89	—	76	254	330	22—23	94	54	10	1900	116	—	225	742	967	.	465	.
1882	174	—	—	648	648	23	194	54	10	1901	84	—	40	433	473	.	163	.
1883	172	—	—	956	956	22	284	54	.	1902	122	—	—	817	817	.	304	.
1884	172	—	31	841	872	25	266	54	.	1903	121	—	—	1118	1118	.	343	.
1885	105	—	—	510	510	.	129	54 å 40	.	1904	98	—	—	430	430	.	160	.
1886	148	—	—	723	723	23,7	225	52,77	10,6	1905	133	—	136	982	1118	.	366	.
1887	59	—	—	298	298	23,7	87	54	.	1906	138	—	240	835	1075	.	391	.
1888	101	—	—	553	553	23,7	163	54	.	1907	168	—	725	952	1677	.	600	.
1889	121	—	—	680	680	21,7	203	54	.	1908	176	—	492	1357	1849	.	636	.
1890	105	—	—	731	731	.	169	54	.	1909	106	—	332	829	1161	.	420	.
1891	119	.	.	.	602	.	160	54	.	1910	162	40	761	876	1677	.	658	.
1892	132	.	.	.	817	.	211	54	.	1911	155	412	569	510	1491	.	611	.
1893	122	—	90	641	731	.	203	54	.	1912	186	137	678	962	1777	.	617	.
1894	122	—	123	393	516	.	175	54	.	1913	188	207	598	1130	1935	.	714	.
1895	151	118	232	542	892	.	352	>54	.	1914	117	20	534	478	1032	.	395	.
1896	163	—	122	1168	1290	.	437	55,94	.	1915	212	—	1373	906	2279	.	916	.
1897	166	—	202	1002	1204	.	499	.	.	1916	176	113	665	1018	1796	.	744	56
1898	155	—	310	1023	1333	.	544	~56	6,58	1917	113	50	411	829	1290	.	538	56
1899	167	—	365	1205	1570	.	620	.	.	1918	25	.	.	.	258	27	102	56

<sup>1)</sup> Vermländska bergsmannaföreningens annaler, 1894, s. 22, not. 1.

Av 39476 ton rågods, bestående närmelsevis av 3 % 1:ma malm, 25 % 2:da malm och 72 % 3:ta, plock- och varpmalm, har sålunda under de redovisade 38 åren framställts 14158 ton anrikad manganmalm. Att 1:ma malm vissa år anrikats torde förnämligast hava berott på, att den ibland varit svår att sälja i det skick den befunnits. Varpalm började, enligt 1888 års stämmoprotokoll, för första gången tillgodogöras under år 1887. Malmutvinningen har sålunda i genomsnitt varit 35,9 % av rågodset. Verket har varit i gång sammanlagt 5139 dagar, motsvarande i runt tal 109400 timmar, och kapaciteten har i medeltal varit 7,68 ton rågods pr dygn eller 0,361 ton pr timme.

Analysen i den omfattning och av den art, att de medgiva säkra beräkningar över manganutvinningen ur rågodset, finnas egentligen blott för år 1886, då den var 69,3 %. För år 1882 synes den likaledes hava varit omkr. 70 %. H. V. Tiberg uppgav år 1897,<sup>1)</sup> att avfallet i genomsnitt höll 10,5 % Mn, ehuru halten ibland kunde gå ned till under 10 %, och att metallförlusten var ca 28 %, motsvarande en utvinning av 72 %. Genom de förändringar, som med tiden företogs i verket, synes metallutvinningen hava förbättrats, ty den kan, fastän möjligen med en viss osäkerhet, för år 1898 beräknas till omkr. 85 % och för år 1918 till omkr. 82 %, vilket i betraktande av omständigheterna torde få anses vara mycket tillfredsställande. Vid närmare undersökning av avfallet år 1898 befanns, att av den konstaterade manganhalten hos detsamma av 6,58 % utgjordes 4,72 enheter av karbonat eller silikat och blott 1,86 enheter av manganoxidoxidul, d. v. s. vid anrikningen utvinnbart mineral. En stor del därav var fint insprängd och således ganska svår att utvinna vid våtanrikning. Det uppgives, att anrikningen skulle hava kunnat drivas så, att malmproduktens manganhalt blivit större, men att då metallförlusten också skulle ha blivit större.

Det vid anrikningen erhållna kalkhaltiga avfallet, den s. k. afterkalken, ansågs länge som värdelöst, till dess disponenten Tiberg på 1890-talet började anställa försök med dess användning som jordförbättringsmedel. När resultaten blevo tillfredsställande, utfördes under ledning av Svenska Mosskultur-föreningen opartiska kulturförsök, vilka likaledes visade afterkalkens användbarhet för ändamålet. Försäljning av anrikningsavfallet blev sedan för bolaget en ny om också relativt obetydlig inkomstkälla, som togs i anspråk i den mån avsättning kunde beredas.

**1883 års anrikningsverk.** Vid 1881 års bolagsstämma fattades på disponenten Tibergs förslag beslut att denne skulle företaga en studieresa och sedan genom försök utreda frågan om järnmalmens anrikning. Det anriknings- eller snarare sovringsverk, som ej långt efteråt började byggas, blev färdigt på sensommaren 1883, så att det kunde hållas i gång 24 dagar under året. Det var det första sovringsverket för järnmalm i landet. Redan 1870 hade Långbans gruvbolag beslutat att söka tillgodogöra vaskmullen, men de då anställda försöken, om vilka nu inga detaljer äro bekanta, synas hava lämnat mindre tillfredsställande resultat.

Det nya verket begagnades även för anrikning av manganmalmsmull, ehuru då vissa grövre produkter måste krossas och vidare anrikas i 1880 års anrikningsverk.

Anläggningen var avsedd att utan krossning bearbeta det gods, som hade allt för liten styckstorlek för att med fördel kunna behandlas med handvaskning, d. v. s. huvudsakligen det som gick igenom hålen i handvaskningssållen. Hålstorleken var på 1880- och 1890-talen 10 mm.

När något gruvrum var särskilt fattigt sändes dessutom allt gods under 2 à 3 tums storlek (50 à 75 mm) till en sikt, varefter allt av mindre storlek än 16 mm fick passera verket, Det grövre behandlades manuellt.<sup>2)</sup> Sedermera ökades nämnda kornstorlek från 16 till 22 mm.<sup>3)</sup>

Anledningen härtill var, att utförda försök visat, att mindre styckstorlekar ej lönade sig att plocka för hand. Vid en timlön av 8 öre för en kvinnlig vaskare kostade nämligen handvaskning av mull av storleken 16—20 mm 3,72 kr./ton mull, motsvarande 9,30 kr./ton malm, vilket ansågs vara mer än den var värd. Gods av storleken 12—20 mm kostade vid handvaskningen 6,90 kr./ton mull eller 17,58 kr./ton malm och det var således ur ekonomisk synpunkt alldeles omöjligt att handvaska det.

Av ett visst intresse kan vara, att kornstorleken hos den färdiganrikade malmen under 10-årsperioden 1883—1892 ställde sig på följande sätt.<sup>4)</sup>

1) Mellersta Sveriges grufutställning. Beskrivande katalog, Stockholm 1897, s. 46.

2) Vermländska bergsmannaföreningens annaler, 1892, s. 13.

3) a. a., 1894, s. 27.

4) a. a., 1893, s. 5 ff.

Storlek	Järnmalm		Manganmalm	
	ton	%	ton	%
16—10 mm .....	63	3,9	199	29,6
10—5,6 " .....	332	20,4	198	29,5
5,6—2,8 " .....	386	23,7	137	20,4
2,8—1,4 " .....	299	18,4	67	10,0
1,4—1,0 " .....	204	12,5	32	4,8
1,0—0,75 " .....	197	12,2	23	3,4
0,75—0,5 " .....	72	4,4	16	2,3
<0,5 " .....	74	4,5		
Summa	1 627	100,0	672	100,0

Manganmalmen var sålunda av betydligt större kornstorlek än järnmalmen.

Verkets anordning vid mitten av 1890-talet framgår bäst av följande beskrivning av H. V. Tiberg.<sup>1)</sup>

"I grufsyntan, som håller gods af ända till 80 à 90 mm:s groflek, urplockas de största styc-kena, hvarvid erhålles s. k. harkmalm (>50 mm); resten stjelpes på en plansiktapparat,<sup>2)</sup> der godset först passerar en sikt med 22 mm hål. Det som faller igenom, går till anrikningsverket; det gröfre icke genomgående godset passerar en sikt med 50 mm hål; det här genomgående vaskas för hand och lemnar s. k. finvask (22 till 50 mm). Det, som ej faller igenom, föres till harkmalm.

Till anrikningsverket fraktas allt gods af kornstorleken 22—0 mm i rälvagnar, som rymma 0,5 tonn och stjelpes i en mataretratt. I mon som det utkommer ur denne, rensprutas det och klassificeras på siktar och i trommelapparat med 22—16—10—5,6—2,8—1,4 mm sikthål, hvarefter det finaste sorteras i 5 kornsorter i spetsluten och spetslådor. Således uppstår sammanlagdt 10 kornstorlekar, hvilka anrikas på 8 sättjärdar (af flera olika typer) och 2 dubbla Rittingerhärdar. Mellanprodukterna omarbetas på sina resp. härdar, hvarvid dock de finare inmatas i ledningen nedanför trommelapparaten och således sorteras ånyo. Krossning af mellanprodukter är ej behöflig vid anrikning af järnmalmsylta, emedan malm- och gråbergskornen hvar för sig äro temligen helskäfta. Så länge det är fråga om sådan sylta, är anrikningen lätt och metallförlusten ytterst obetydlig. Det har t. o. m. visat sig, att förlusten är, för samma kornklass, betydligt lägre än vid handplockning... Kraftförbrukningen är 10 hkr, vattenåtgången c:a 26 liter pr sekund... Järnmalmens halt är lätt att reglera, dock drifves den, för att undvika förlust, ej högt. De gröfre klassernas järnhalt varierar mellan 50 och 58 % (i degelprof), finkornmalmen håller omkring 65 %. Anrikningskostnaden är kr. 1,50 pr tonn malm, under det att handvaskning af korn över 22 mm kostar kr. 1,50 à 2,00 pr tonn. Anrikningen af manganmalmsyltan är långt svårare och måste bedrifvas långsammare, hvarjämte en del produkter måste malas." Det var huvudsakligen gods över 10 mm, som sålunda måste ytterligare krossas.

Verket bestod, när denna beskrivning upprättades, i huvudsak av samma maskiner som vid färdigställandet år 1883, utom att en åttonde sättmaskin insatts år 1894. Drivande energien erhöles från samma 10 hkr vattenturbin, som drev det andra verket, varför båda ej kunde hållas i gång samtidigt. Även personalen var gemensam. Byggnadskostnaden var 4 000 kronor för grund och byggnad, 4 000 kr. för inredning och apparater samt 1 000 kr. för turbinen.<sup>3)</sup> Personalbehovet var 1 förman, 1 utfraktare, 2 infraktare (pojkar) och 6 maskinpassare (pojkar). Dagskostnaden vid 12 timmars drift var för arbete och olja omkring 11 kronor, motsvarande 1,10 kr./ton rågoods vid en kapacitet av c:a 10 ton pr dag.

Huvudsakligen i anledning av att den för klassering av gods under 10 mm kornstorlek avsedda trommeln var överbelastad, så att mycket underkorn ingick i de olika kornklasserna, vidtogs redan 1884, den åtgärden, att godset självt fick bilda bädd i sättmaskinerna för klasserna 5,6—2,8 mm och 2,8—1,4 mm, varjämte insattes 2 mm såll i sättmaskinerna i stället för förut 7 och 4 mm. Malm

<sup>1)</sup> Mellersta Sveriges grufutställning, Beskrifvande katalog, Stockholm, 1897, s. 47. Beträffande verkets schema se Jernkontorets annaler, 1903, s. 316.

<sup>2)</sup> Insattes år 1894.

<sup>3)</sup> Vermländska bergsmannaföreningens annaler, 1894, s. 26.

över 2 mm uttogs ovan sållet och mindre korn under detta. Anordningen att låta godset självt bilda bädd var troligen en av Tiberg påfunnen förbättring; tidigare användes som bädd 1 à 2 kornklasser grövre malmkorn.

År 1901 utdrogs, såsom Tiberg uttrycker sig<sup>1)</sup>, och närmast i anledning av årets stora vattenbrist den fulla konsekvensen av nämnda, år 1884 vidtagna ändring, i det att hela den avdelning av verket, där förut gods under 1,4 mm behandlats, sattes ur funktion och godset i fråga i stället fördes till den sättmaskin, som tidigare behandlat blott gods av storleken 2,8—1,4 mm och som sålunda nu fick arbeta med allt gods under 2,8 mm.<sup>2)</sup> Härigenom blevo utom de för sorteringen använda spetsluttarna och spetslådan även 3 sättmaskiner och 2 rittingerhårdar onödiga, vadan en högst avsevärd förenkling ernåddes samt som följd därav besparing i vatten- och energiförbrukning och personalbehov.

En anledning till att den gamla anordningen så länge bibehölls var, att man ur försäljningssynpunkt ville hålla all malm under 1,4 mm godsstorlek för sig. Sedan hade det visat sig, att gränsen kunde läggas vid 2 mm, d. v. s. sållet i den sista sättmaskinen kunde åstadkomma den erforderliga klasseringen. Några år senare företogs ånyo en mindre ändring, så att verket arbetade enligt schemat fig. 4, d. v. s. i trumsikten insattes även en 2 mm sikt.

Ändringen medförde en ej obetydlig ökning av verkets kapacitet, så var t. ex. avverkningen i timmen åren 1896—1900 1,638 ton och åren 1901—1905 2,061 ton.

Av nedanstående tabell framgår den omfattning, i vilken verket har begagnats.

År	Drifttid		J ä r n m a l m				M a n g a n m a l m			
			Rågods		Malm		Rågods	Malm		
	Dagar	tim.	ton	% Fe	ton	% Fe	ton	ton	% Mn	% Fe
1883	24	307	291	20	128	60	—	—	—	—
1884	35	466	511	.	183	.	84	34	23,41	10,97
1885	48	576	213	.	77	.	298	115	27,7	10,9
1886	22	.	344	.	185	60,7	—	—	25,85	8,9
1887	13	156	191	.	105	60	—	—	—	—
1888	31	341	510	.	245	.	—	—	—	—
1889	45	540	330	.	153	.	350	128	.	.
1890	50	600	290	.	140	.	410	148	.	.
1891	46	552	330	.	180	.	360	130	.	.
1892	50	600	380	.	231	.	310	117	.	.
1893	42	504	670	.	328	.	—	—	—	—
1894	35	420	720	.	364	.	—	—	—	—
1895	24	288	430	.	163	.	—	—	—	—
1896	34	408	590	.	216	.	—	—	—	—
1897	36	450	520	.	193	.	240	45	.	.
1898	44	528	700	.	280	{ 51,80	138	44	.	.
1899	49	588	609	.	296	{ Mn 1,71	412	89	.	.
1900	52	624	664	.	384	.	382	91	.	.
1901	32	384	705	.	257	.	276	83	17,00	17,91
1902	56	672	1 362	20—30	545	55—60	—	—	—	—
1903	51	612	1 254	.	560	.	—	—	—	—
1904	56	672	1 318	.	630	.	—	—	—	—
1905	46	552	1 044	.	323	.	—	—	—	—
1906	64	768	1 222	.	418	.	326	68	.	.
1907	48	576	1 180	.	430	.	—	—	—	—
1908	35	420	784	.	343	.	—	—	—	—
1909	33	396	764	34,8	330	{ 55,6	—	—	—	—
1910	48	576	1 121	.	400	{ 65,6	—	—	—	—
1911	35	420	842	.	290	.	—	—	—	—
1912	53	583	1 477	.	340	.	—	—	—	—
1913	16	176	789	.	230	.	—	—	—	—
1914	16	176	458	.	163	.	—	—	—	—
1915	24	264	671	.	326	.	—	—	—	—
1916	21	231	601	.	300	.	—	—	—	—
S:a	1 314	.	23 885	.	9 736	.	3 586	1 092	.	.

<sup>1)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1902, s. 18. Jmfir även Jernkontorets annaler, 1903, s. 316 ff.

<sup>2)</sup> Schema se Jernkontorets annaler, 1903, s. 316.

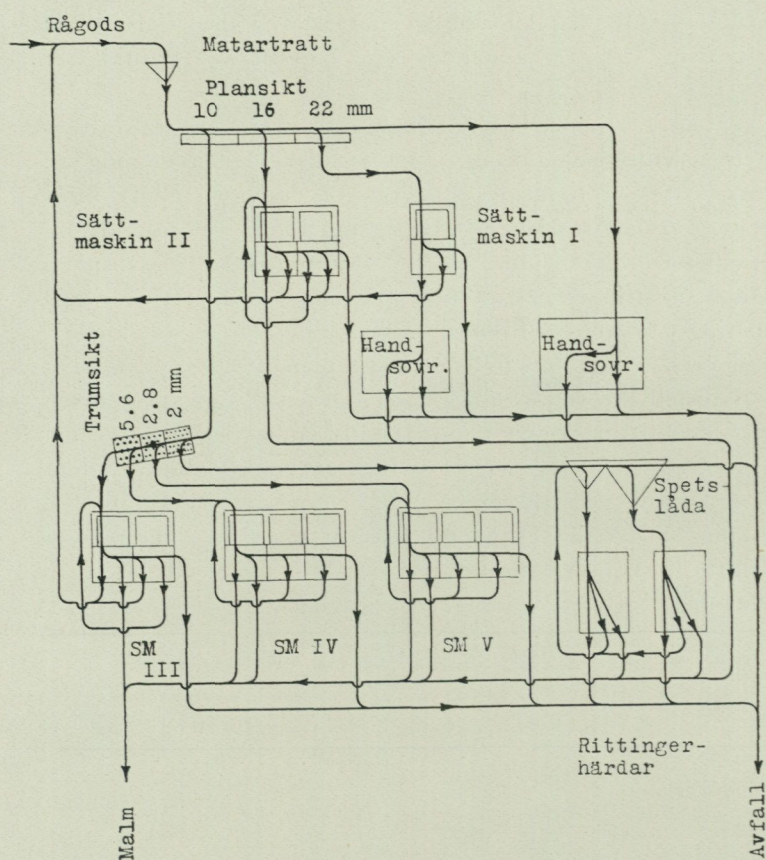


Fig. 4. Schema omkring år 1906 för 1883 års anrikningsverk.

Under 34 år har verket sålunda varit i gång i medeltal 38,6 dagar årligen eller tillsammans 1314 dagar. Under denna tid ha sovrats och anrikats 23 885 ton järnmalm-sylta och 3 586 ton manganmalm-sylta, tillsammans 27 471 ton sylta, motsvarande en avverkning av 20,9 ton pr dag eller ca 1,75 ton pr timme. Vissa, ehuru ganska obetydliga kvantiteter av rågodset hava kommit från Gustavsgruvan. Ur järnmalm-syltan har utvunnits 9736 ton, motsvarande 40,8 % av rågodset, och ur manganmalm-syltan 1 092 ton, motsvarande 30,5 % av rågodset.

Järnmalmen höll i genomsnitt 55 à 60 % Fe. Manganmalms halt torde hava varit mera växlande. Det synes hava varit svårt att hålla den något så när fri från järn, vilket säkerligen bidragit till att manganmalmsylta blev behandlad i relativt liten utsträckning, ty åtminstone för vissa ändamål var låg järnhalt önskvärd.

**Magnetiska anrikningsverket vid Långbanshyttan.** Utom de två ovan beskrivna verken fanns en tid ännu ett, som ej tillkom direkt genom gruvbolagets initiativ och för dess räkning. Av Morgårdshammars mekaniska verkstads aktiebolag inrättades nämligen i det gamla, då ödelagda bessemer-verket byggnad nedanför Långbanshytte masugn ett i maj år 1908 igångsatt anrikningsverk med för Sverige ovanliga anordningar. Det användes först som försöksverk, i vilket verkstaden provanrikade malm från olika håll, men övertogs sedermera av huvuddelägaren i hyttan, Lesjöfors aktiebolag, och användes för anrikning av varpmalm från Långbansfältet, Gustavsgruvan och Limgruvan i Gåsborn.

Verket och däri använda apparater hava blivit utförligt beskrivna av dåvarande bruksdisponenten Gustaf Ekman<sup>1)</sup>, varför i detta sammanhang blott en kort redogörelse för dess allmänna anordning skall lämnas i anslutning till schemat fig. 5.

Framför allt karakteristiskt var, att sedan rågodset grovkrossats till högst 60 mm styckestorlek i en tuggare, finkrossades det i ett stampverk, bestående av två batterier om 5 stampar vardera med stam-

<sup>1)</sup> Blad för Bergshandteringens vänner, bd XII, s. 340. ff. Jmfr även Walfr. Petersson, Jernkontorets annaler, 1910, s. 301.

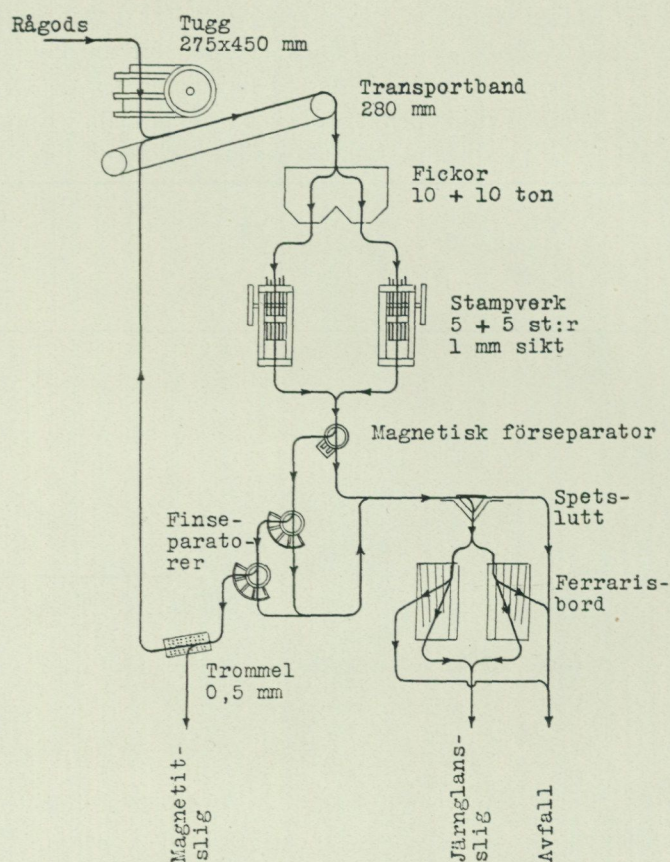


Fig. 5. Schema för magnetiska anrikningsverket vid Långbanshyttan.

par vägande 325 kg stycket, vartill sedan kom en extra tillagd vikt på 15 kg. Stampkon var på ena sidan försedd med siktduk med 1 mm hål, vilket mått sålunda anger det finkrossade anrikningsgodsets maximistorlek. Genom användande av siktar med annan hålstorlek kunde krossningsgraden lätt ändras.

Varför man vid valet av krossapparat stannade vid stampverk torde berott därpå, att man ansåg dem vid de små avverkningar, som här förekommo, fordra mindre kraft än t. ex. kulkvarnar. Även hoppades man, att slitningen skulle bli mycket obetydlig på stamphuvud och block i jämförelse med den på malkulor och kulkvarnsinföring.

Pulpen fick från stampverken rinna till en magnetisk förseparator av Ekman-Markmans typ, som utmärkes av att separationen försiggår på insidan av en roterande trumma, utomkring vilken elektromagneter äro placerade. Den så erhållna råsligen anrikades därefter på tvenne i serie ställda separatorer av liknande typ. Det magnetiska godset fördes sedan genom en trumsikt med efter förhållandena avpassad hålstorlek, 0,25 à 0,5 mm, för avskiljande av de grövre kornen, vilka i regel voro halvkorn och därför återfördes till stampverket. Det sikten genomgående godset var färdig slig.

En del av det behandlade rågodset höll järnglans, och då så var fallet leddes det omagnetiska från separatorerna till en spetslutt, från vilken de raska kornen fördes till tvenne Ferraris skakbord, där sålunda blodstensslig erhöles.

I anrikningsverket sysselsattes 2 arbetare. Energibehovet var 23,1 hkr för krossning och magnetisk anrikning. Verket var avsett för en årsproduktion av 2 800 ton slig.

I Långbanshyttan blåstes till stor del tackjärn, på vilket höga kvalitetsfordringar ställdes, och som man då ej vågade använda allt för hög järnhalt i beskickningen eftersträvade man ej någon hög järnhalt i sligen. Den höll sig i allmänhet i högst 55 à 57 % vid en halt hos ingående gods av 21–27 %, därav enligt uppgift av bergsingenjör Gustaf Ahlmann åtminstone vid ett tillfälle blott 15 enheter som magnetit och enligt professor Walfr. Petersson 17 enheter. Att i detta fall blott en ringa del av rågodsets järnhalt utvanns i svartmalmsligen är naturligt; metallutvinningen anges vid tillfället i fråga till 40 à 49 %.

Enligt Ahlmann var avverkningen år 1911 pr skift om 10 timmar 19 ton limgruvemalm eller 14 ton gustavsgruvemalm. Lönekostnaden för anrikningen var samtidigt 46 öre pr ton rågods.

Verkets drift inställdes definitivt år 1913. De där utförda försöken ledde ej till att något verk efter samma principer anlades på annat håll. Enligt uppgift från Långbans gruvförvaltning för åren 1908 och 1909 samt från officiella statistiken för senare år drevs anläggningen i följande omfattning:

År	Drifttid mån.	Anrikat rågods					Erhållen slig			
		från	ton	halt av			ton	halt av		
				Fe %	P %	S %		Fe %	P %	S %
1908	.	.	1 328	21	.	.	314	63	.	.
1909	.	.	1 092	21	.	.	278	63	.	.
1910	6	{ Gustavsgruvan Limgruvan	{ 1 001 920 }	24	.	.	460	55	.	.
1911	2	Gustavsgruvan	593	24	0,011	0,015	111	55	0,006	0,012
1912	—		—				—			
1913	74 dygn	d:o	1 133	27	0,013	0,008	315	56	0,004	0,004
		Summa	6 067				1 478			

Utöver dessa kvantiteter provanrikades även en del gods från andra trakter av landet.

Sedan som nämnt Långbans båda anrikningsverk nedbrunnit år 1918 dröjde det till år 1923 innan anrikning av långbansmalm ånyo kom i gång. För det verk, som då byggdes, redogöres i annat sammanhang.



Fig. 6. Gustavsgruvan vid Långban omkr. år 1900.

S. J. Ölander foto.

## Gustavsgruvan vid Långban.

Första gången en Gustavsgruva vid Långban omnämnes är i 1800 års bergmästarrelation. Den säges då ligga vid landsvägen norr om Jonas Erikssons bostad. Den var redan  $4\frac{1}{3}$  fmr (7,7 m) djup,  $7\frac{2}{3}$  fmr (13,7 m) lång och  $4\frac{2}{3}$  fmr (8,3 m) bred, vadan troligen arbete bedrivits något tidigare än år 1800. Av 1809 års bergmästarberättelse framgår, att fyndigheten upptäckts av Eric Hindersson Cronberg från Nya Kopparberget på ett ställe, där ingen annan hade anledning att förmoda någon malm, som det heter. Om upptäckaren påminner benämningen Kronbergs schakt i 1832 års karta på det vid sydvästra ändan av Gamla Gustavsgruvans nuvarande dagöppning belägna schaktet. Cronberg ansågs hava förmåga att medelst gruvkompass bestämma även icke magnetiska malmkroppars art, läge och storlek, varför bergmästaren föreslog Bergskollegium, att han skulle vidtalas att mot belöning yppa sin konst. Att någon åtgärd blivit vidtagen härför omnämnes dock icke i det följande. Enär även magnetit förekommer jämte blodstenen, så voro nog de magnetiska indikationerna vägledande vid upptäckandet.

Ehuru år 1800 en kvantitet av 2 205 tunnor (862 t) malm erhöles från Gustavsgruvan, synes man dock ej hava hyst stora förhoppningar om gruvans framtid, ty malmen säges förekomma blott såsom en körtel. Snart konstaterades också, att malmen förtryckts av kalksten och 1805 fanns vid då uppnått djup av 20,5 m blott en smal malmstrimma kvar i botten. Gruvan drevs sedan i fält medelst ort mot sydost, och i dagen kvarlämnad malm bröts medelst jordrymning, varjämte ett nytt schakt upptogs väster om landsvägen.

Visserligen hade år 1803 byggts en hästkonst, men det synes dock hava mött svårigheter att undanhålla vattnet, ty 1808 anlades från det fall vid Långbanshyttan, där dittills hammarsmedjan varit belägen, en vattendriven konst, vars stånggång år 1818 uppgives vara 406 m lång och hava två brott.

Brytningen lämnade emellertid dåligt resultat, så att vilostånd på gruvan söktes och beviljades år 1813. Arbetet börjades sedan i liten skala ånyo år 1816.

De väster om Gustavsgruvan och nära Hyttsjöns strand belägna Wahlunds- och Nya Wahlunds- eller Haggruvorna bearbetades 1807 och 1815—1817, troligen med ganska obetydlig malmvinst. Veterligen hava de sedan legat öde med undantag av att man år 1826 började driva en stoll mot dem från sjösidan. Den drevs också fram till genomslag, men som den ej träffar gruvan på lägre nivå än 12 m under dagen vanns ej mycket med den.

I samband med byggandet av konst till Långbans Storgruva åren 1822—1823 synes även några nybyggnader hava företagits i fråga om Gustavsgruvans konst, vars hjul och regla voro underhaltiga. Om denna till Norra Gustavsgruvan ledande konstanläggning lämnas år 1823 följande uppgifter: längd 1 424 fot (422,8 m), fallhöjd 9 fot (2,67 m), hjuldiameter 32 fot (9,5 m), varvtal 7 pr min., pumparnas diameter 0,5 fot (0,15 m) och pumpsättningarnas antal 6 st.

Arbetet upptogs sedan med en viss energi. Någon avsänkning mot djupet utfördes dock till en början icke och malmfångsten från väggarna blev ganska obetydlig. Med uppehåll år 1826 bröts omväxlande mot djupet och i fält, vanligen i rätt ringa omfattning och med obetydlig malmvinst, så t. ex. anställdes år 1828 blott 6 arbetare jämte 3 i arbetet deltagande förmän. En del nya försök från dagen i närheten av de gamla öppningarna företogos, t. ex. Östra gruvan och år 1840 Nya schaktet. År 1836 beslöts att inga arbetare skulle städjas, om ej ny malmanledning påfanns, vilket dock synes hava blivit fallet, och året därpå beslöts definitivt att ödelägga och söna gruvan. Några år senare blev den emellertid inmutad av firman Dickson & Co i Göteborg, som 1841 erbjöd Stor- och Kollegiigruvornas delägare att få deltaga, vilket anbud även blev antaget. Arbetet igångsattes samma år med 6 man, men blev redan 1847 såsom icke lönande inställt för rätt lång tid framåt, sedan i gruvväggarna synliga malmläckar blivit uttagna.

Först 1867 blev sedermera ånyo brytning anställd både i de gamla gruvorna och i den Nya Gustavsgruvan, som upptogs öster om de förra. Anledning till upptagandet var troligen de mindre lovande utsikterna i Långbansgruvorna, med vilkas malm gustavsgruvemalmen tämligen nära överensstämmer. Veterligen var detta anledning till att Uddeholms bolag åren 1868 och 1869 förvärvade vissa andelar, både i Gustavsgruvan och i den nyss utmålslagda Nya Gustavsgruvan. Den förra värderades därvid till 10 800 rdr rmt.

För länshållningen utverkades tillstånd av Långbans gruvbolag att haka på en arm på bolagets konst mot en avgift för dygn av 40 öre för varje sättning av 6 verktums diameter. Även Wahlundsgruvan fick 1873 hyra energi men ovisst är, om därstädes något nämnvärt arbete anställdes. Gustavsgruvan lämnade däremot omedelbart tämligen gott resultat, som dock ganska snart försämrades, så att man inskränkte sig egentligen endast till uttagandet av kvarlämnade malmrester. År 1881 inställdes arbetet i Gamla Gustavsgruvan, sedan schaktet blivit avsänkt i ofyndigt berg till 51,5 m avvägning. Gruvrummen voro vid övergivandet till stor del fyllda av rasberg.

Bättre lycka hade man i den 1871 upptagna Nya Gustavsgruvan, där en betydligt större malmkropp med mera samlad malm blottades, till en början huvudsakligen blodsten men sedan även rätt mycket svartmalm. Där påträffades enstaka år även något hausmannit, ehuru så obetydligt, att den ej fick någon betydelse för gruvdriftens ekonomi. Att manganmalm iakttagits eller brutits omtalas åren 1878, 1882—1883, 1891, 1895, 1896 och 1911. Malmkroppen hade ganska flack stupning mot väster, varför man blev nödsakad att år 1882 fortsätta avsänkningen mot djupet av det gamla övergivna Södra Gustavsgruvans schakt, som beräknades träffa Nya Gustavsgruvans malmkropp i orten Fyndigheten. Schaktsänkningen medförde nytta även så till vida, att därvid påträffades ett förut okänt malmparti.

I samband med att Gruveaktiebolaget Långban bildades år 1885 beslöts, att detta skulle inköpa Gustavsgruvan med tillträde den 1 januari 1886. Redan förut voro delägarna delvis de samma i båda bolagen och förvaltningen var även gemensam.

Från schaktet, som successivt avsänktes, så att det år 1898 kom ned på 58 m avvägning, bearbetades under de följande åren fyndigheten med växlande lycka. På 54 m nivå påträffades en flackt belägen, 0,6 m mäktig diabasgång, utefter vilken rann till rätt mycket vatten, så att den dittills använda enkla stånggången började bli otillräcklig. Ehuru pumparna uppfordrade 100 minutliter vatten, var bergspelningen år 1900 hindrad under 3 veckor, emedan vattnet steg 3 fot över rälsbanorna i utfraktsorterna. År 1902 inbyggdes därför en dubbeltverkande tryckpump, som uppfordrade vattnet från 51 m avvägning. Genom mätningar år 1910 konstaterades tillrinningen vara minst 137 och högst 192 liter i minuten.

Uppfordringsdjupet hade så småningom blivit så stort, att användandet av hästvind ej längre var ekonomiskt, varför år 1899 i fallet vid Långbanshyttan insattes en 20 hkr turbin, från vilken energien överfördes med en 462 m lång ändlös linledning till ett spel, som placerades 75 m från schaktet. Spellet hade en enkel konisk linkorg, som drevs med kuggväxel. Denna spelinrättning togs i bruk den 20 juli 1899.

År 1902 erhöles den största malmfångst, som dittills förekommit och som sedan överträffats, ehuru obetydligt, endast år 1906, nämligen 2 337 ton. Utvinningen ur brutet berg var dock endast 22 %, vadan gruvdriften icke desto mindre visade förlust. Det säges också i årets brytningsberättelse, att arbetet i Gustavsgruvan kan betraktas som försöksarbete. Utvinningen var påföljande år så låg som 14,2 % malm, men det ansågs dock, att ehuru arbetsrummens utseende icke var lovande, så måste försöksarbetet fortsättas, innan man kunde fullt bedöma framtidsutsikterna. År 1906 påsattes mot sydväst på 49 m avvägning den s. k. Wahlundsarten för undersökning av de lika benämnda gruvorna. Den framdrevs de närmaste åren till ungefär 123 m avstånd från schaktet, men utan att i den påträffades annat än grönskarn och svartmalmsinsprängningar, ehuru magnetiska undersökningar dock syntes giva någon förhoppning om anträffandet av malm.

Södra Gustavsgruve schakt avsänktes så småningom, icke utan vissa svårigheter på grund av det stora vattentilloppet, och kom 1903 ned på 75 m avvägning samt nådde år 1907 sitt största djup av 86,5 m. På grund av malmkropparnas starka stupning är det i sina djupaste delar rätt avlägset från fyndigheten, vilken omständighet i sin mån bidrog till sänkandet av utvinningen av malm ur brutet berg och till brytningskostnadernas höjande. När t. ex. år 1906 varken schaktavsänkning eller annat tillredningsarbete pågick, erhöles den största årsbrytning, som någonsin förekommit i Gustavsgruvan, samtidigt som malmutvinningen ur brutet berg var 33,2 %.

I samband med att maskinbörning infördes i Långbans gruvor vidtogs samma åtgärd även i Gustavsgruvan, dit i juli månad år 1915 en rörledning från kompressorn vid Långbansgruvorna blev färdig och där sedan all börning utfördes med maskin.

På grund av brist på arbetskraft vid Långbans gruvor överflyttades personalen från Gustavsgruvan dit i slutet av november år 1916. Gruvan hölls dock fortfarande läns, ehuru framtidsutsikterna, såsom det framhålles i brytningsberättelsen för år 1916, tedde sig rätt mörka. Driften blev också upptagen i december påföljande år, vartill icke minst torde hava bidragit, att järnmalmstillgångarna i Långbans gruvor voro små. I ännu högre grad än tidigare drevs gruvan nu på försök och i förhoppning om att äntligen finna brytvärd malm. I de ortarbeten, som pågingo på 70 m nivå år 1918, påträffades dock endast spridda och små järnmalmsspartier. Vid mitten av september månad nämnda år överflyttades arbetarna av samma skäl som tidigare till Långbans gruvor.

Åren 1919 och 1920 brötos blott några hundra ton, i gruvan t. v. kvarlämnat berg för utmålets försvar, men år 1921 återupptogs berguppfordringen och ett par orter å 70 och 85 m avvägningar framdrevos. Brytningen pågick dock endast i tre månader. Arbeta i någon, ehuru ringa omfattning anställdes även några veckor under 1922 och större delen av år 1923. Bottenorten framdrevs därvid till 88 m avstånd från schaktet, så att den kom in i det område under Gamla Gustavsgruvan, dit dennas malmkropp möjligen kunde tänkas fortsätta. Såsom tidigare skett å 69 m avvägning kunde man nu konstatera, att ej heller på 84 m nivå fanns härstädes brytvärd malm.

Att dock nya gruvans malm fortsätter under sistnämnda nivå med en area av 150 m<sup>2</sup> var däremot känt, men som utsikterna att med vinst kunna uttaga denna malm voro skäligen små, så mycket mera som det ej kunde ske utan avsänkning av schaktet, blev gruvan övergiven den 21 dec. 1923.

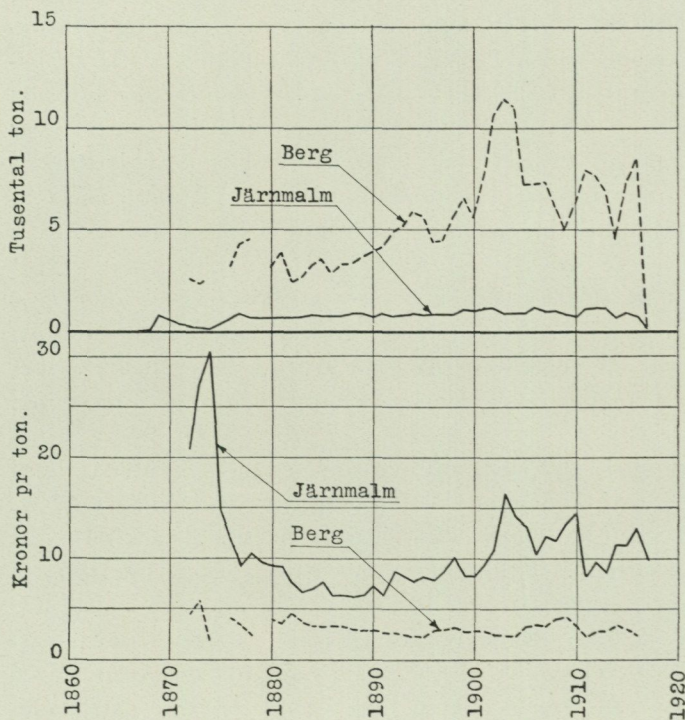


Fig. 7. Brytningskvantitet och -pris i Gustavsgruvan vid Långban åren 1860—1918.

Disponenten J. G. H. Weslien lämnar i brytningsberättelsen för år 1923 följande sammanfattning av utfallet av gruvans bearbetande under de sista decennierna: "Vid en återblick på det ekonomiska resultatet av brytningen i Gustavsgruvan under de senaste 38 åren, eller den tid gruvan ägts av Gruveaktiebolaget Långban, finner man, att brytningen lämnat vinst t. o. m. år 1901, men sedan förlust under alla år med undantag av 1906, då brytningen gick ungefär ihop, och de relativt gynnsamma åren 1911, 1912 och 1913, som var för sig lämnade ett överskott av mellan fyra och fem tusen kronor. Under ovannämnda tidsperiod uppgår sammanlagda vinsten till 46 451 kronor och summa förlust till 76 713 kronor, vadan de 38 årens brytning resulterat i en förlust av 30 262 kr. Malmens kvalitet har dock varit god, och under vissa tider har Gustavsgruvan lämnat ett värdefullt tillskott till bolagets järnmalmfångst."

## Andra järngruvor i Långbans malmtrakt.

### Gruvorna på Malmön.

Järnmalmfyndigheterna på Malmön synas ej hava bearbetats förrän år 1711, det år, då även Långbans gruvor upptogos från mångårigt ödesmål. I detta års bergmästarrelation omtalas nämligen, att några bergsmän hade på en ö i sjön Långban "utur själva jorden", som det heter, "uppbrutit stora malmlossnar av samma art, som vid Långban befinnes, varest de över 600:de tunnor malm redan undfått, varandes intet berg därunder träffat och sådana malmlossnar intet i större djup än av 3 à 4 alnar befunne".

Säkerligen utfördes då och lång tid efteråt intet nämnvärt arbete på Malmöns fyndigheter, ty några ytterligare underrättelser om gruvdrift härstädes erhållas ej förrän i ett protokoll vid gruvstämma år 1792. De, som skulle få nytta eller lida skada av sjön Långbans sänkande, hade då på Malmö gruvintressenters begäran kallats till sammanträde. Det är tydligt att vid denna tid gruvbrytning pågick eller åtminstone planerades på Malmön, men då inga närmare underrättelser därom bevarats, kan det knappast hava varit fråga om ett företag av någon större omfattning, om än den ifrågasatta sjösänkningen tyder på rätt långt syftande planer.

År 1832 gjordes ett nytt försök till bearbetande. Den 28 mars sammanträdde intressenterna i Malmö gruvor, nämligen Uddeholms bolag för 4 delar, Rämens bolag och handelsmannen G. Wahlund för vardera 3 samt Lesjöfors och Östanå bruksägare, handelsmannen Gullström i Filipstad och bergmästaren Fr. von Schéele för vardera 2. Enligt överenskommelse skulle alla utgifter bestridas av ägarna till de förstnämnda 16 andelarna tills dessa givit så stor avkastning, att alla omkostnader blivit återgåldade, då von Schéele utan lösen skulle tillträda sina  $\frac{2}{18}$  och sedermera deltaga som vanlig andelsägare. Arbetet skulle börja nästa vårdag med 6 man och gruvfogden Lagrelius vid Långban utsågs till disponent. Sommaren 1833 beslöts att arbetet skulle inställas under vintern och troligen blev det sedan ej återupptaget. Sista sommaren hade man gjort försök i den s. k. Franzgruvan och möjligen även i någon annan.

I 1847 års relation omtalas, att ett schakt blivit öppnat på Malmön för att därifrån kunna komma åt att undersöka berget under sjöns botten. Det var 1848 8 fmr (14,3 m) djupt och därifrån påsattes en ort, som 1851 hade indrivits till 19 fmrs (33,8 m) längd. Som emellertid ingen malm anträffats, blev arbetet då inställt.

I början av 1860-talet anställdes gruvförsök genom jordrymningar på åtskilliga ställen och 1865 omtalas, att södra Malmögruvan avsänkts och bearbetats medelst ortdrivning, varvid man anträffat i kalcken spridd malm. Man synes vid denna tid hava hyst vissa förhoppningar om gruvans framtid, ty Uddeholms bolag köpte nämnda år sammanlagt  $\frac{1}{10}$  i bolaget för 500 rdr rmt kontant jämte ytterligare 1 000 rdr under vardera av åren 1866 och 1867 om brytningen dessa år gick utan förlust. Det synes hava tvistats om besittningsrätten till fyndigheterna, ty genom ett häradsrättens utslag den 22 december 1864 underkändes Långbans gruvbolags äganderättsanspråk.

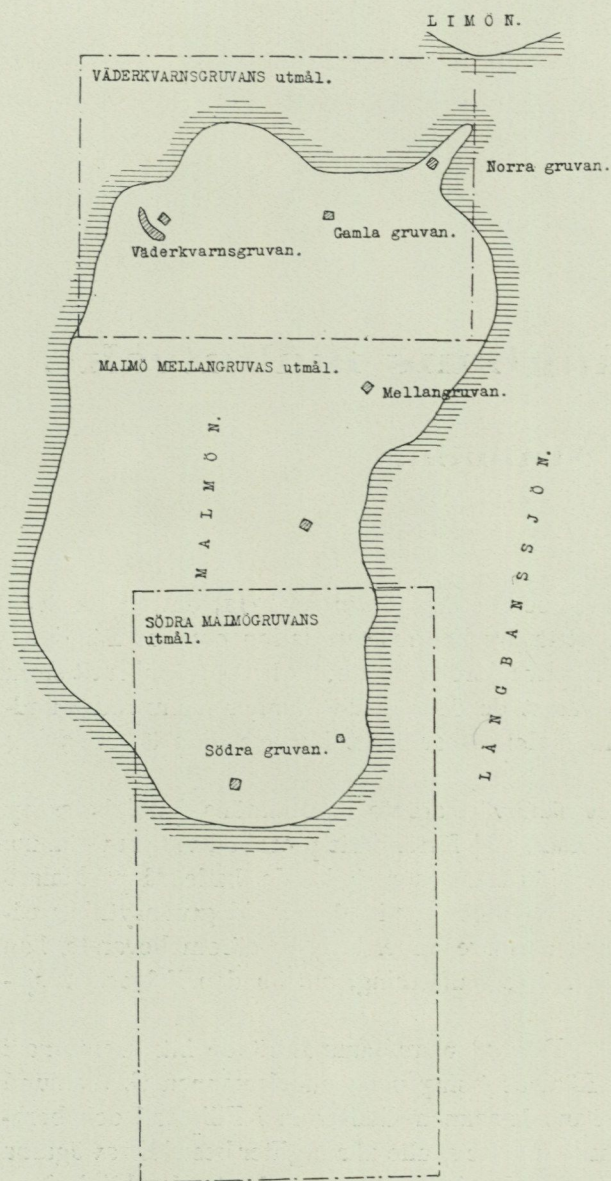


Fig. 8. Utmålskarta över Malmö. Skala c:a 1:3200.

Att döma av namnet på en av gruvorna, Väderkvärnsgruvan, torde här hava funnits en vindmotor (för vattenuppföring?). I "Persbergs malmtrakt"<sup>1)</sup> har efter J. Furuskog<sup>2)</sup> uppgivits att O. Bergström på 1860-talet byggde en "väderleka" vid gruvorna på Storön i Yngen. Antingen gjordes kanske ett liknande försök på Malmö eller också föreligger en förväxling. Att energifrågan på Malmö till slut måste lösas på annat sätt framgår av det följande.

Malmö gruvors intressenter, representerade av byggmästaren Olof Bergström, fingo 1864 tillstånd att t. v. hyra konstkraft från Långbans gruvor mot en ersättning av 40 öre pr dygn och sättning av 7 tum diameter. Påföljande år färdigbyggdes en 7 500 fot (2 227 m) lång konstledning från konsthjulet till gruvan av lärlingen å Jernkontorets mekaniska stat L. M. Larsson. I stället för järn- eller träreglor användes därvid järntrådslinor, nämligen 17-trådiga av tråd nr 11. För att smäckra linor skulle kunna användas gjordes slaglängden hos konstgången dubbelt så stor som draget vid hjulet, resp. pumparna. Där ledningen gick över sjön Långban och djupet i denna ej var större än 9 à 12 m

<sup>1)</sup> sid. 367.

<sup>2)</sup> De värländska järnbruken, Filipstad 1924, s. 335.

ställdes upphängningsstolparna på nedslagna pålar. Där djupet var större utlades med längriktningen vinkelrätt mot linan stockar, som uppbyro stolparna och vid konstens gång drogos fram och tillbaka på sjöns yta. Stockarna utlades på ungefär 21 m inbördes avstånd och voro förankrade i sjöbotten.<sup>1)</sup>

Man använde en tid i gruvorna det då ganska nya sprängämnet nitroglycerin på följande enkla sätt. I vattensjuka håll nedhölldes sprängoljan genom en trätt till hålets botten, varvid den undanträngde vattnet, som sedan tjänstgjorde som förladdning.<sup>2)</sup>

Södra Malmögruvan övergavs redan 1866, men detta och påföljande år arbetades något på andra ställen på ön, såsom i Stall- och Mellangruvorna, dock med föga framgång, så att fältet snart blev övergivet. Knappast någon samlad malm hade anträffats, ty utvinningen ur brutet berg var blott 20 % och sammanlagt endast 1889 ton malm hade erhållits åren 1865—1867.

År 1882 utförde bergsingenjör E. Tiberg en magnetisk karta över Malmön, en av de första moderna magnetiska kartorna i landet. I beskrivningen till kartan anföres, att malmen förekommer på ett mer än vanligt oregelbundet sätt och spridd i mer eller mindre samlade partier över nästan hela det undersökta området. På en del håll hade större, nära dagen liggande malmblock förorsakat smärre magnetiska drag. Möjligen gjordes vid denna tid något försök att upptaga driften, men bestämda uppgifter härom hava ej anträffats.

### **Myssås- eller Fallgruvorna.**

I 1754 års bergmästarrelation omtalas, att Petter Carlstedt vid Långbanshyttan år 1752 fått mutsedel på en malmanvisning norr om Hyttsjön på Myssåsen. Sedan försöksbrytning anstälts befanns den vara värdelös.

Den synes efter ett tjugotal år hava upptagits på nytt, ty vid bergstinget 1777 behandlades en tvist mellan delägarna i Myssåsgruvan. Denna omnämnes dock aldrig i bergmästarrelationerna under detta namn, vare sig vid detta tillfälle eller senare. Otivelaktigt är det dock en av de nu s. k. Fallgruvorna. För år 1833 redovisas en malmvinst av 12 ton och för åren 1900—1907 153 ton ur 801 ton brutet berg.

Gruvan bör ej förväxlas med Myssbergsgruvan, som är upptagen på kismalmer och ligger längre mot N.

### **Sjöänds- eller Sjögruvan.**

I 1772 års bergstingsprotokoll omnämnes en tvist angående deltagandet i kostnaderna för bygandet av den konst vid Sjöändsgruvan, som blev färdig år 1769. Hjulet till denna var tvivelsutan placerat i det närbelägna vattenfallet vid Lahäll. Gruvdrift därstädes vid denna tid omnämnes ej på annat ställe, varför säkerligen gruvarbetet var kortvarigt och hade liten omfattning, trots att den ej obetydliga kostnaden av 1431 daler nedlagts på vattenundanhållningens ordnande. Konsten var för övrigt åter nedtagen redan 1772. Bruksinspektoren Olof Wallmo synes hava varit den ledande inom företaget.

Sommaren 1823 började man ånyo tömma gruvan, vilket emellertid på grund av läget alldeles vid stranden av Hyttsjön torde hava varit förenat med vissa svårigheter.

<sup>1)</sup> Jernkontorets annaler, 1866, s. 162.

<sup>2)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1866, s. 11.

Vid ett sammanträde år 1824 beslöto därför ett antal bruk och enskilda personer i orten, som voro delägare i fyndigheten, att för en kostnad av ca 200 rdr bygga en provisorisk vattendriven konst. Bruksinspektoren C. Sandelin vid Lesjöfors utsågs till disponent och 6 gruvarbetare skulle anställas för nästkommande år. Vid närmare undersökning av gruvan befanns emellertid, att där endast anstodo två malmränder av 0,6 m mäktighet. Man beslöt 1825 upptaga den inom samma utmål belägna Sjögruvan, men ej heller här torde resultatet hava blivit tillfredsställande, ty påföljande år inställdes arbetet.

Redan år 1828 synes dock arbetet hava återupptagits och orsaken var, såsom av 1827 års relation framgår, att malmanledningen ansågs lovande och malmen god. Gruvan kallades då och framdeles Sjögruvan. Den var 5,5 m djup, 5 m lång och 3 m bred. Brytningen hade förut hindrats av en i gruvan befintlig gammal mur, som nu troligen blev nedtagen. Under år 1828 avsänktes gruvan med en arbetsstyrka av 6 man till 10,4 m djup, men riktigt samlad malm anträffades blott i obetydlig utsträckning. De följande åren förbättrades dock malmtillgången något och 1830 började man driva en ort mot öster, som följde en ganska mäktig malm av 3,3 m bredd. När orten nått 9,2 m längd blev vattentillrinningen i den slutligen så stor, så att drivningen måste inställas och arbetet i stället koncentreras på gruvans avsänkning mot djupet. Att framtidsutsikterna nu ansågos ganska goda torde framgå därav, att Uddeholms bolag år 1831 inköpte sammanlagt  $\frac{1}{10}$  i gruvan för ett pris av 400 rdr bko. År 1833 säges malmlagret hava bestämd strykning i NO-SV och vara i tilltagande såväl i fält som mot djupet. Snart började dock malmkroppen avtaga, så att den år 1834 vid ett djup av 22 m hade en bredd av endast 0,9 m. Då samtidigt säkerligen länshållningen var ganska besvärlig beslöts därför att övergiva gruvan den 25 oktober samma år. Något försök att upptaga den har sedermera veterligen ej blivit gjort.

Såsom av bil. B framgår har totala redovisade malmfångsten härstädes uppgått till endast 595 ton, men har i verkligheten antagligen varit något större.

## Järngruvorna i Gåsbornsfältet.

På geografiska och transporttekniska grunder torde kunna slutas, att järnmalmerna i Gåsbornsfältet ej kommit till användning förrän Gåsborns- och Örlingshyttorna anlades, ehuru väl malmförekomsterna i fråga naturligtvis kunna hava varit kända tidigare.

Gåsbornshyttan omnämnes första gången i 1584 års jordebok<sup>1)</sup> och torde sålunda hava blivit anlagd omkring år 1580. Det är sannolikt att en eller annan närliggande fyndighet då belades med arbete.

Örlingshyttan privilegierades 1629<sup>2)</sup> och där användes till en början säkerligen också malm från fyndigheter i närheten.

Bergsbruksidkaren Håkan Svensson omnämner i ett troligen på 1640-talet skrivet brev, att han på Gustav II Adolfs befallning nedlagt stora penningar och lidit förlust på "bergbrytande" vid Gåsborn, men troligen rörde det sig vid det tillfället om andra malmer än järnmalm.

Det förefaller som om Gåsborns järnmalm skulle hava visat sig vara mindre lämplig, ty i 1658 och 1686 års bergmästarberättelser omtalas, att Gåsbornshyttan tog sin malm från Persbergsfältet, och Örlingshyttan enligt den sistnämnda dels från Sävsjöberget (Björnhöjden) i Grythyttan och dels, sedan tillgångarna där börjat avtaga, från Persberg.

Vid 1707 års bergsting anmäldes, att de små och tydligen i Gåsbornsfältet belägna skärpningar vilka Örlings bergsmän bearbetade, förde oartad malm, så att därav tillverkat tackjärn blev odugligt vid smidet. Även gåsbornsjärnet säges vara dåligt. I anledning av dessa klagomål förbjöds brytning i Örlings hyttelags gruvor till dess deras beskaffenhet blivit vederbörligen undersökt. Enligt 1711 års bergmästarrelation stod då förbudet fortfarande fast. Vissa gruvor i fältet synas dock hava brutits, ty i 1716 års bergstingsprotokoll omnämnas några vågar eller hålkår gåsbornsmalm, och brytningen tyckes hava fortgått ända till 1723, vilket år emellertid den malm, som bröts öster om Bjursjön i Gåsborns skärpningar, blev förbjuden för rödbräcka. Stora kvantiteter torde dock ej hava brutits i Gåsbornsfältet, ty enligt 1720 års tiondesättningskommissions rapport togo Gåsborns-, Örlings- och Långbansändehyttorna sin malm från Persberg.

Tvivalsutan berodde i vissa fall malmens mindre önskvärda egenskaper på hög manganhalt, men halt av svavel torde ibland också hava bidragit. Så var t. ex. troligen fallet med den s. k. *Lilla Limgruvan*, till vars upptagande Gåsborns bergsmän år 1725 begärde tillstånd.

Om den utsträckning, i vilken dessa gruvor sedan bearbetades under 1700-talet, föreligga mycket få upplysningar. Först i 1767 års relation omtalas, att *Limgruvan* i Gåsborn arbetats 2 vintrar på mycket kalkblandad malm. Gruvan var då blott 3 fmr (5,3 m) djup,  $1\frac{1}{3}$  fmr (2,4 m) lång och 3 fot (0,9 m) bred. *Västra Högbergsgruvans* malmkropp inom vad som senare kallades *Jakob-Persgruvans* utmål uppgives vara  $1\frac{1}{4}$  fmr (2,25 m) mäktig.

Den förstnämnda upptogs ånyo år 1823 och var då 24 fot (7,1 m) djup, vadan den under mellantiden tydligen bearbetats i någon, ehuru ringa utsträckning. Den blev övergiven redan året därpå, emedan malmen var fattig. *Nedre Högbergsgruvan* upptogs 1823 som en ny skärpning bredvid den äldre gruvan med samma namn.

<sup>1)</sup> J. Furuskog: De värmländska järnbruken, Filipstad 1924, s. 58.

<sup>2)</sup> J. Furuskog, a. a., s. 154.

*Andersgruvan* redovisas i statistiken med fångst av bruten malm år 1871.

*Lim-* eller, som den numera också kallades, *Gustavsgruvan* arbetades likaledes år 1871 och hade antagligen blivit återupptagen detta eller något föregående år. Dess malm säges 1874 vara särdeles eftersökt på grund av manganhalten, men som gruvan ej omtalas under de närmast följande åren, blev den möjligen snart övergiven i samband med 1870-talets svåra kris inom järnhanteringen, åtminstone redovisas ingen malmfångst åren 1878—1880. År 1881 synes den dock hava upptagits på nytt och utrustades åren 1882—1883 på förslag av sedermera bergmästaren T. T. Olsson med en donlägig uppfordringsrälsbana med 3 fots spårvidd. Gruvan var 1883 35,6 m djup, vilket motsvarade ett djup efter donläget av över 118 m, ty sidostupningen är blott c:a 18°. Malmkroppens mäktighet var 2,4 à 3 m. År 1884 avtog mäktigheten något och då samtidigt dels tvistigheter uppkommit mellan gruvägarna samt dels stora malmförråd hunnit samlas, så ödelades gruvan detta år. Sovring i varpen anställdes 1898—1901, då Lesjöfors aktiebolag ägde  $\frac{113}{120}$  i gruvan och hemmansägare i Gåsborn resten, men egentligt gruvarbete förekom varken vid detta tillfälle eller senare.

På 1880-talet bearbetades även åtskilliga andra gruvor i Gåsbornsfältet, t. ex. den manganhaltig malm förande *Svartjärnsgruvan* 1882 och 1891, *Engruvan* 1882—1883 och *Nya Mossgruvan* 1888 och 1890. Vid *Jakob Persgruvan* avsänktes i början av 1880-talet ett lodrätt schakt, men den flacka stupningen hos malmkroppen tyckes hava förorsakat svårigheter vid brytningen, ty 1886 anlades ett nytt schakt, som tydligen var planlagt att på större djup träffa malmkroppen. Denna synes emellertid hava blivit avskuren av en förkastning, så att på 33,6 m avvägning en ny ort av 27,3 m längd måste drivas från schaktet för att få kommunikation med gruvan. Härigenom blev uppfordringen svår, och då därjämte malmkroppen avtog och slutligen upphörde mot djupet, lades gruvan år 1888. Den har sedermera ej blivit bearbetad med undantag för någon varpsovring åren 1899 och 1900.

Mycket obetydliga malmkvantiteter brötos i dagbrott i den troligen med den förut omnämnda *Andersgruvan* identiska *Andersbergsgruvan* 1901—1908 och i den s. k. *Stålmalmsgruvan* 1898 och 1900. För arbetet i *Gåsborns mangangruvor* redogöres i annat sammanhang.

Rågods från *Limgruvan* anrikades från och med år 1908 i ett vid Långbanshyttan uppfört litet magnetiskt anrikningsverk (s. 40), som var i gång tidvis t. o. m. år 1913 och i vilket omkr. 3 000 ton fattig varpmalm från denna gruva torde hava behandlats.

## Ädlare malmer i Långbans malmtrakt.

### Silvergruvor.

I maj månad 1596 meddelade dåvarande hertig Karl i brev till Bengt Mickelsson på Karsberg att de knektar, som arbetade vid Långebanen, behövde 78 tunnor spannmål.<sup>1)</sup> Troligen var det fråga om gruvdrift av något slag och i så fall den äldsta vid Långban direkt omnämnda, men vad för slags malm, som eftersöktes, och det exakta läget av fyndigheten är ej bekant. Möjligen rörde det sig om någon av Långbans järngruvor, men det är också tänkbart, att det var fråga om någon silvermalmfyndighet och kanske den, varå arbete anställdes även år 1615. I Kroppa bruks räkenskaper för detta år redovisas nämligen kostnaderna för ett silverprov, som Christopher Graff gjort på malm, som brutits vid Långebanen och blivit nedkörd till Kroppa. En bergsäll och en dräng hade brutit i gruvan och därvid förbrukat 16 stavrum ved.

I ett år 1634 daterat memorial<sup>2)</sup> till Kammaren gör en viss Jakob Urbansson<sup>3)</sup> följande uttalanden om silverfyndigheter i närheten av Långban:

“Vid Långebanshyttan uti Iven Nilssons täkt eller vret är en torr gräsås, som aldrig växer gräs uppå, där haver jag funnit silvermalms jordstenar, bryter [d. v. s. förekommer] ock i kalksten, håller centnern 7 silver, 36 lb. bly. Där flyger draken i den åsen, säga bergsmännen, så det ljungar och viner länge i backen efter honom, håller slagroden [slagrutan] mig på 3 famnar brett silvermalm.

Andre siden tvärt över sjön upp i backen vid Joen Nilssons kolning är ett djupt svagh, står 3 stora granar, ände söder därifrån är den rike silvergruvan, som ock tysker hava brukat i gamla tiden, är ock igentelnat [överbyggd och dold], som hela bergslagen vet avsäga, huru träfflig mycket silver där gjort är; finnes silverslag nog, där de hava sine hytter haft, men själve gruvan kan ingen finna, utan malmstaden [platsen där malmen upplades], där de hava lagt malmen neder utmed sjön och sedan rott honom med båtar till hyttan. Jag haver mycket låtit grava efter samma gruva, men intet funnit utan små silverdrömer i berget, somligestädes 3 finger brett, somligestädes en hand brett. Hade jag någon hjälp haft och undsättning, kunde jag hava följt strecket efter till dess jag komme på samma gruva. För 11 år sedan skulle en bergsman köra koleved in i sin kolemila; kommer han oförvarandes mitt uppå samma gruva, brister så tijeljärnet [?] av, faller så häst och lass neder i gruvan, telnar så den skalken annan gången gruvan igen, som mig en viss bergsman i full sanning haver berättat.”

De av Urbansson här omnämnda tvenne fyndigheterna äro svåra att identifiera. Med den sist beskrivna synes dock knappast avses någon annan än Lahälls eller möjligen, ehuru mindre sannolikt, någon blyglansförekomst i Myssåsen. Eftersom malmen fraktades över sjön till smälthyttan, kan denna näppeligen hava legat annorstädes än vid fallet mellan Hytt- och Långbanssjöarna. Urbanssons uppgifter äro osäkra och delvis ganska fantastiska, men det finns knappast skäl att betvivla riktigheten av hans bestämda påstående om förekomst av silverhyttleslagg. Att silvermalmssmältning företagits vid Långebanshyttan rätt långt före år 1634 är därför troligt. Kanske är det spår efter ovannämnda arbete

1) J. W. Alsterlund: Ett och annat om Wermelands berg och Kroppa kungsgård, Kristinehamn 1875, s. 42.

2) Uppsala univ. bibl., handskriftsaml. D 1422.

3) Om denne se Riddarhytte malmfält, Stockholm 1923, s. 146, Nordmarks malmtrakt Historik, Stockholm 1929, s. 73.

under hertig Karls tid, som Urbansson iakttagit. Att traditionen i orten hänförde verksamheten i fråga till tyskar behöver ej tala häremot, ty hertigen använde i stor utsträckning tyska bergsmän vid sina bergverksföretag, bl. a. var den ovannämnde Graff en sådan.

Den nämnde Håkan Svensson i Filipstad talar i ett troligen i slutet av 1630-talet författat brev om ett av honom funnet mineralstreck vid Långban. Man hyste vid denna tid stora förhoppningar om värdefulla koppar- och silvermalmsfynd, troligen framför allt i anledning av de mycket lovande upptäckterna vid Hällefors 1635.

Svensson framhåller i ett brev den 8 juli 1637 att allmogen borde betalas väl för det arbete på nya fyndigheter den utförde, och ej betungas med särskilda pålagor och besvär. Betalningen borde erläggas i penningar. Om detta ej iaktogs, kunde man ej vänta sig, att någon påvisade nya fynd.

Liknande synpunkter gör sig bergsfogden Anders Malm till tolk för i en berättelse år 1667. Han säger, att "på Finne- eller Daleskogen är något varstädes sølv och koppar, men bliver intet uppenbare förmedelst finnarnes rädsla, det de skola bliva tvungne till nya utlagor och dagsverken, eller att de bliva drivne ifrån sin hus och hem, oaktat att man dem på bästa sättet alltid därtill har intalt." De ädla malmstrecken sägas överallt ligga öde, emedan inbyggarna varken hade kunskap eller medel till deras bearbetande. Ej heller fingo de förlag av borgarna i städerna till annat än järntillverkning, emedan det brukar sägas, "att aldrig har man ännu hört någon man blivit rik av nytt silver- eller kopparbruk, utan snarare därigenom har måst gå ifrån hus och hem."

Det var också i regel andra än bergs- och allmogemän, som bearbetade dylika fyndigheter. De uppnådda resultaten jävade ej heller det berättigade i den ovannämnda pessimismen.

Antagligen blev det av Håkan Svensson upptäckta eller något av de av gammalt kända silverstrecken sedermera bearbetat av till en början arrendatorn och från 1649 ägaren av Hällefors silververk, sedermera bergmästaren Erik Johansson. Det tyckes av en Håkan Svenssons beskrivning år 1647 att döma hava legat öster om Långban. Han säger nämligen: "Upplöper en hängande linea av norr, östan Långeban vid Åbergstjärnen [Åbengtjärn?] med kalk och silver, vilken kontinuerar sin gång fram genom Saxå vretarne söderut mot Saxen... och så i söder åt Bode socken". Exakta läget är emellertid ovisst och det är kanske lika troligt, att de av Erik Johansson bearbetade fyndigheterna voro Lahälls. Det är åtminstone säkert, att Erik Johansson före år 1646 hade en silversmälthytta i vattendraget vid Långbanshyttan, ty i sin relation för detta år meddelar bergmästaren Sten Andersson, att bergsmännen vid Långbanshyttan hade köpt den och ämnade där inrätta stångjärnshammare. De fingo även av Bergskollegium begärt tillstånd härtill. Johansson uppgiver själv i en supplik 1654, att han tidigare påkostat arbete vid Långban, men resultatet hade ej blivit sådant, att han ansett nödigt redogöra därför i Bergskollegium. Hyttan har tydligen blivit byggd efter Urbanssons besök, och kanske efter 1634, eftersom denne ej har kännedom om den.

År 1653 gjordes i stället ett fynd, som syntes mera lovande, nämligen vid *Notnuset*, öster om övre Långbanssjön, säkerligen de fyndigheter invid landsvägen till Gåsborn, som nu kallas *Näset*. Gruvan låg blott 50 alnar (30 m) från sjöbradden och intill upptäckarens, en torparens, torkstuguvägg. Erik Johansson utförde där rätt mycket arbete, såsom han uppgiver i en supplik den 8 november 1654. Han säger sig också hava byggt en silverhytta, men om han nu verkligen byggt ytterligare en utöver den förut nämnda eller denna fortfarande var brukbar torde väl vara ovisst. Bergskollegium gav honom under datum 5 dec. 1654 privilegium på detta silververk med sex års frihet på silvret och blyet med undantag för slagskatten och myntarlönen. I kollegii relation år 1656 till Kungl. Maj:t redovisas såsom tillverkat vid Långbanen med Hornkullen 101 löd. marker 11<sup>1</sup>/<sub>4</sub> lod silver (21,4 kg), vadan silvertillverkning verkligen synes hava kommit i gång. Någon senare dylik för Erik Johanssons räkning är dock icke bekant. Arbetet blev nedlagt redan 1655 såsom framgår av 1658 års bergmästarrelation. A. Kentzel upplyser i sin relation år 1673, att silverbruket och smälthyttan stått öde en rund tid av brist på malm samt att gruvorna, som drivits till Långbanssjöns nivå, då stodo fulla med vatten.

Sommaren 1661 funno bergsmännen vid Gåsbornshyttan Oluff Larsson, Nils Andersson, Nils Snabb och Pädher Andersson ett silvermalmsstreck vid dåvarande Gåsborns kapell. De erhöilo till en början hjälp från Bergskollegium med 4 tr råg och 40 dlr kmt, men funno snart, att de ej kunde fortsätta med egna medel utan behövde förlag. I en i oktober samma år till Bergskollegium inlämnad

supplik begärde de ytterligare hjälp från kronan och privilegium på gruvan. De måste medgiva, att de dittills vunna resultatet ej voro stora men hyste goda förhoppningar om framtiden. Jämlikt Bergskollegii privilegiebrev den 16 november 1661 erhöles de 12 års frihet för gruvdriften, under vilken tid de vid leverans av silver till Myntet skulle få i betalning 12 dlr smt för varje lödig mark. De blevo också rekommenderade hos landshövdingen till erhållande av hjälp av extra ordinarie medel. Någon gruvdrift tyckes emellertid aldrig hava kommit i gång; kanske visade det sig omöjligt att skaffa erforderligt kapital.

Bergskollegium tog 1729 initiativ till eftersökande av silvermalm vid Gåsborn. I brev till bergmästaren Ekman den 31 oktober gavs nämligen order att närmare pröva sanningshalten av följande berättelse, som genom H. Fernberg kommit till kollegii kännedom. En viss, då redan avliden man, kallad Pels Jon, skulle för länge sedan varit med sin dräng sysselsatt med att plöja i sin vret vid den s. k. Olles i Höjden lägenhet intill Bjursjön. Med plogen lär då drängen hava upprivit en torva, "stor som en lagom karbotten", heter det, "varunder ett berg sig vist till anseende som rent silver. Enär drängen ropat sin husbonde till sig att det bese, skall Pels Jon förbjudit honom det att uppenbara med undsägande, att då vilja avhända honom livet, varpå Pels Jon skall lagt den upprivne torva på sitt förra rum igen och däruppå en hop sten, så att malmstrecket ej mera måtte stå att igenfinnas. En gång skulle ock Pels Jon själv, då han varit drucken, utlätit sig, att om de mera visste i Stockholm, vad skatt han ägde uti sin vret förborgad, skulle de densamma högt skatta."

Bergmästaren lyckades dock ej vid förhör med änkan och undersökning å platsen få reda på någon malm. I stället berättades honom en ny historia om Pels Jons malmfynd, som skulle hava gjorts medan denne i skogen förföljde en räv, som varit "närgången" mot honom.

På 1680-talet upptäcktes *Getbergets* fyndighet av malmletaren vid Hällefors silvergruvor, bergsmannen Jöran Skotte, som dock synes hava gått miste om ifrågasatt belöning härför, emedan penningarna behövdes för annat, som Bergskollegium uttryckte sig. Hällefors silverbergslag satte igång försöksdrift och fick den 5 april 1687 av Bergskollegium tillstånd att betjäna sig av kringliggande allmänningsskogar t. v. tills den s. k. 1686 års hammarkommission avgivit yttrande i frågan.<sup>1)</sup> Troligen visade sig förekomsten ganska snart vara alltför obetydlig för att löna arbetet, ty någon slutgiltig skogstildelning tyckes aldrig hava gjorts. 1689 arbetades 2 à 3 månader.

Borgaren i Filipstad Johan Knöppel bearbetade under 1700-talets första årtionden åtskilliga av traktens silverfyndigheter och smälte malmen i en hytta i Filipstad.<sup>2)</sup> Av ett brev från bergmästaren Kiällman till Bergskollegium år 1707 framgår, att malmen till större delen kom från Långbansberget, d. v. s. säkerligen *Getberget*, som upptagits året förut under namn av Justkärrsberget. Detta synes dock redan 1709 hava blivit övergivet för de mera givande förekomsterna vid Hornkullen. Skärpningen var då 8 famnar djup och fyndigheten hade under avsänkningen ej visat några tecken till förbättring. Malmen beskrives som en "mager och med kis beblandad silverart", som ej kunde smältas utan att först behandlas i det troligen vid smälthyttan i Filipstad befintliga bok- och vaskverket.

De vid Hyttsjöns nordvästra ända belägna *Lahälls silvergruvor* eller Hyttsjöskärpningarna upptogs omkring år 1707 av J. Knöppel, men voro besvärliga att bearbeta på grund av att de voro vatensjuka, så att de snart övergavos. När de först upptäckts är obekant, men som av det föregående framgår, hava de möjligen blivit bearbetade redan i slutet av 1500-talet. De upptogs ånyo våren 1736 ur ödesmål av ryttmästaren Daniel Swedenstierna och några andra intressenter. Vid sistnämnda tillfälle uppgives hava brutits blott 7 à 8 tunnor sovråd malm och en ringa kvantitet vaskmalm innan malmen vid ett djup av 3 à 4 famnar tog slut.

Även skärpningarna vid *Notuäset* upptogs av samma konsortium och synas hava arbetats i något större utsträckning, ehuru även där utbytet säkerligen blev obetydligt.

Samma företagare torde hava gjort nya undersökningar i *Getberget* och anställde även gruvdrift i koppargruvorna i Gruvåsen öster om sjön Yngen, varjämte bygge av silverhytta var allvarligt påtänkt.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Det är antagligen detta allmänt hållna tillstånd, som åsyftas med Erik Fernows uppgift, att en omkr. 1650 på Långbansändes skog funnen silvermalmsfyndighet år 1687 blev tilldelad allmänningsskog. (Beskrifning öfver Wärmeland, 1888 års upplaga, s. 607, not.)

<sup>2)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 336.

<sup>3)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 338.

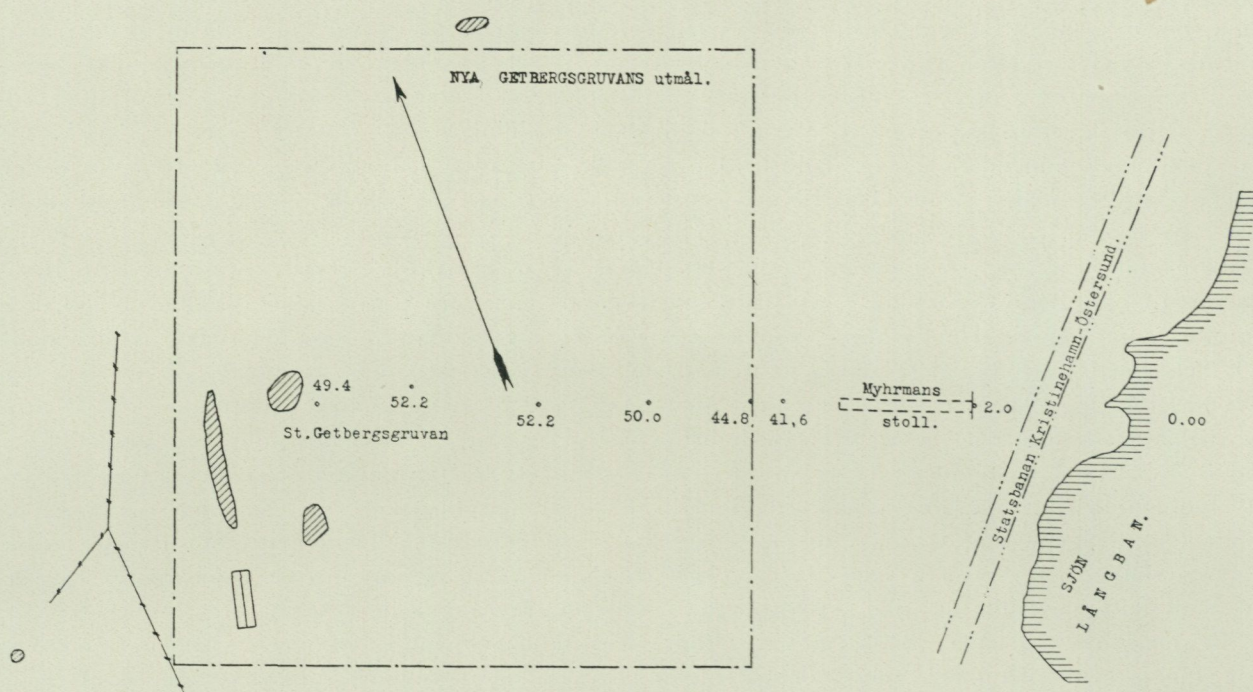


Fig. 9. Utmålskarta för Nya Getbergsgruvan. Skala ca 1:1600. Siffrorna angiva avvägningen i meter ovan sjön Långbans nivå.

I silverskärpningarna nära Långban torde dock arbete hava pågått endast relativt kort tid. Skärpningar på Getberget länsades år 1773 av bergsmän från Gåsborn, men någon, nämnvärd brytning synes knappast hava anställts.

Silvermalmerna i trakten torde sedan ej hava bearbetats förrän Getbergs silvergruva år 1800 blev ånyo upptagen av inspektoren Olof Ericsson i Långbanshyttan, ovisst om uteslutande på dennes egen bekostnad. På ansökning av honom medgav Bergskollegium den 7 april 1802 att en silverhytta skulle få anläggas och drivas på prov i 3 år vid Stjärnforsen, där kopparhyttor fordom varit belägna och där nu fanns en intressenterna tillhörig sågdamm. Från Brerevskogen skulle få hämtas byggnadsvirke, varjämte granskog, vindfällena och skatar skulle få kolas. Vid ansökningens ingivande funnos 42,5 ton blyglansmalm brutna, hållande 60 % bly och 2 à 3 lod silver pr centner (620 à 930 gram/ton). Tydligt hade Ericsson svårt att skaffa erforderligt kapital, ty han anhöll senare hos Kungl. Maj:t om ett lån på 4000 riksdaler. Som emellertid Bergskollegium avstyrkte bifall, emedan dels det var ovisst om företaget kunde bliva lönande, och dels några publika medel ej voro anslagna för dylika ändamål, så erhöles intet lån och förmodligen måste driften snart inställas, så mycket mera som Ericsson vid denna tid synes hava kommit på obestånd.

Det s. k. *Josephinas Silfver-Werks Bolag* bildades 1823 för att bearbeta silvergruvorna på Getön, i Gruvåsen och på Getberget, vilken senare nu kallades *Godahoppsgruvan*. En smälthytta anlades vid Yngshyttan år 1825.<sup>1)</sup> Getberget synes hava varit den förnämsta av bolagets fyndigheter och var den enda, som efter 1825 bearbetades. Den upptogs år 1823 eller möjligen 1822 och visade då en blyglansrand av 6 à 9 tum (15 à 22 cm) mäktighet. Malmens analys var 29 % Pb och 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> lod Ag pr centner (390 gr/ton). En hästvind blev sedermera byggd och malmen uppgives i 1825 års relation vara 3 à 7 fot (0,89—2,08 m) mäktig. En stoll, den s. k. Myhrmans stoll, påbörjades nämnda år och beräknades vid en längd av 148 m träffa gruvan på 53 m djup. Det var sålunda rätt stora kostnader, som nedlades på denna fyndighets bearbetande; t. o. m. bruksåret 1826 beräknades beloppet till omkr. 8000 rdr rgs.

<sup>1)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 338 ff; Jernkontorets annaler, 1828, bd 1, s. 262.

Snart började emellertid framtidsutsikterna mörkna. I 1827 års relation säges malmranden oupphörligt minska och hade numera blott 12 à 15 cm bredd. Dessutom tog zinkbländet överhand över blyglansen, såsom redan förut hänt ett par gånger i gruvans historia, och detta mineral ansågs vid denna tid för så gott som värdelöst. Mineralens sammanväxning var så intim, att deras skiljande genom skrädning var omöjligt. Vid provsmältningar 1827 uppgives malmens medelhalt till 16 % Pb och 310 gr Ag pr ton.<sup>1)</sup>

En analys år 1831 på nästan ren blyglans visar en silverhalt av 910 gr/ton.<sup>2)</sup> Analyser år 1844 å zinkbländehaltig blyglans visade 43 och 42,6 % Pb samt 675 gr Ag pr ton.<sup>3)</sup> T. o. m. 1827 synes arbetet hava drivits kontinuerligt, men vid denna tid tröttnade åtskilliga av delägarna och nekade fortsätta brytningen. Några tillsköt dock ytterligare medel, ehuru man i fortsättningen arbetade blott tämligen obetydligt och huvudsakligen med stollens framdrivande. Antagligen slutade arbetet alldeles år 1831 utan att fyndigheten blivit blottad med stollen, som 1827 hade en längd av endast 18,4 m under tak och sedermera torde hava framdrivits blott ett tiotal meter. Om brytningskvantiteterna föreligga inga uppgifter, men kvantiteten av det i Yngshytte smältverk ur malm från bolagets samtliga gruvor framställda blyet och silvret är mycket obetydlig.<sup>4)</sup> I Hällefors silverhytta smältes 1847 malm från Godahoppgruvan med utvinning av 4 skpd verkbley, hållande 48 lod silver (ca 3,7 kg/ton).<sup>5)</sup> Antagligen rörde det sig därvid om uppbrukandet av gamla malmhoppar.

Huruvida *Åsarnes silvergruva* på Långbansändehyttans mark år 1823 undersöktes av detta bolag eller av andra är ej bekant. Resultatet var emellertid föga uppmuntrande, ty blyglansstrecket var blott  $\frac{1}{4}$  tum (6 mm) brett. Redan 1729 lät Bergskollegium i anledning av vissa rykten efterforska silvermalm i Åsarne men utan framgång. Gruvdrift härstädes omtalas första gången år 1781, då gruvfogdarna Sjöstedt och Yngström m. fl. upptogo silvermalmsanledningar i bergsmannen Sone Anderssons vretar. En av skärpningarna kallades Sophiäberg. Första året utvanns 5 skpd 17 lpd (ca 1 ton) malm, som såldes till Hällefors silververk, men redan nästa år blev malmen förtryckt och skärpningarna övergävos. Silverhalten uppgives till 4 à 5 lod (1 240 à 1 550 gr/ton om centner avses som enhet).

Det allmänna intresset för silvermalms bearbetande på 1840-talet medförde återupptagandet av flera fyndigheter även i Långbanstrakten.

Vid *Notnäset* länsades en gruva och bearbetades en kort tid år 1845. Malmen var tät, ren blyglans, som anstod utefter en mycket lös talksköl. Strecket gick dock snart ut, sedan 6 skpd (ca 1 ton om viktualievikt avses) blyglans utvunnits. År 1846 arbetades i 8 veckor med en fångst av 4 skpd (680 kg) malm, men året därpå övergävos gruvorna definitivt, emedan man ansåg sig hava konstaterat, att ingen brytvärd malm fanns kvar.

Vid *Lahälls gruvor* omtalas arbete i 1846 års bergmästarrelation. Malmtillgången säges vara ej ringa, men blyglansen var uppblandad med zinkblände och nämnda år brötos blott 100 skpd malm. Arbete bedrevs sedermera därstädes mer eller mindre kontinuerligt t. o. m. år 1851. Det var vid denna tid svårt att i trakten skaffa avsättning för silvermalm, vilket uppgives vara en av orsakerna till att driften ej blev mera ihållande. Den redovisade brytningen för de nämnda åren är 558 skpd bättre och sämre blyglans, men verkliga kvantiteten synes vara större. Ett smältprov anställdes 1853 i Värmskogs silver- och kopparverk, som innehades av samma intressenter.

Driften vid Lahäll upptogs med mera kraft år 1857 och man beslöt sig då också för att bygga silververk vid gruvorna. Delägarna i det s. k. *Lahälls Silver Gruvbolag* voro grosshandlaren G. F. Richter, juveleraren C. F. Hultbom och fotografen P. Hamberg, av vilka den förstnämnde synes hava varit den ledande.

Vad först gruvdriften beträffar, så säges år 1858 arbetsstyrkan hava varit stor, och flera tusen centner zinkblände- och magnetkisförande blyglans brötos. Malmfångsten bruksåret 1859 var 12 630

<sup>1)</sup> Jernkontorets annaler, 1828, bd 1, s. 263.

<sup>2)</sup> Jernkontorets annaler, 1833, s. 380.

<sup>3)</sup> Jernkontorets annaler, 1845, s. 196.

<sup>4)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 339.

<sup>5)</sup> B. G. Bredberg: Metallurgiska anteckningar, h. 7, Stockholm 1869, s. 151.

ctr (536,9 ton) och 1860 9185 ctr (390,4 ton) dock icke enbart i Lahällsgruvorna, om också huvudparten kom från dessa. Vid besiktningar 1859 av A. Sjögren och C. H. Lundström var blott den södra gruvan rengjord. En komplex malm med blyglans, svavelkis, zinkblände, magnetkis och något kopparkis förekom i en 0,6—1,2 m mäktig och ett fåtal m lång, mot NNO fallande malmstock. Ett generalprov av sovråd och bokad malm höll 25 % Pb och ca 200 gr Ag pr ton. Sjögren ansåg, att det fanns föga hopp att få någon så ren malm, att den med fördel kunde brytas, även om silverhalten skulle visa sig vara rätt stor. Zinkbländet hade vid denna tid föga värde, utan det var huvudsakligen blott blyet och silvret man räknade med. Såsom framgår av sistnämnda års bergmästarrelation hade man dock nu kommit till den uppfattningen, att malmen var alltför fattig för att med fördel kunna tillgodogöras, och någon gruvdrift synes sedermera ej hava förekommit i Lahäll annat än brytning av 7360 ctr berg år 1863, varur skrädde 330 ctr (14 ton) blymalm, således med en malmutvinning ur brutet berg av 4,5 %. Redan tidigare hade driften i Värmskog inställt.

Hösten år 1859 börjades anläggandet av *Lahälls silververk* invid gruvorna på arrenderad mark öster om Stensjöälven, nära dess utlopp i Hyttsjön. Genom Kommerskollegii resolution den 22 februari 1860 medgavs utvidgning av det 1858 lagda utmålet för erhållande av plats för varp och för skrädnings- och bokinnsanordningar. När vederbörande ingåvo ansökning om tillstånd till hyttans anläggande uppgåvo de sig vilja till verkets drift begagna vattenfallet i älven. Som emellertid Långbanshyttans ägare protesterat mot den härför erforderliga dammbyggnaden blevo vederbörande i kollegii resolution den 27 juli 1859 hänvisade att söka avgörande om vattnets nyttjande vid domstol. Planen blev i anledning härav ändrad därefter, att ånga skulle åtminstone t. v. användas, och den 16 november 1859 erhöles privilegium på silververket. 18 frihetsår beviljades.

I mars 1860 kunde den första smältningen anställas i det nya verket, som när det var fullt färdigt omfattade två smältugnar och en avdrivningsugn. Redan under 1861 års smältningsskampanj fann man, att zinkbländehalten i hög grad försvårade reduktionen eller t. o. m. omintetgjorde möjligheten att med ekonomisk vinst utbringa blyet. Rörelsen blev det oaktat fortsatt t. o. m. år 1866.

Tillverkningskvantiteterna vid Lahälls silververk ha i bergmästarberättelserna blivit redovisade på följande sätt. De torde ej härröra från enbart av Lahälls bolag bruten malm.

Bruksår	Smältningsskampanj dygn	Vid smältningen framställt		Vid avdrivningen		
		verkbly	friskbly	förbrukat verkbly	erhållet	
					silver	glete
kilogram		kg	gram	kg		
1861	22	3 804,4	—	3 804,4	1 948	3 549,4
1862	72½	44 896,5	—	34 367,3	32 726	29 266,3
1863	27	8 672,0	38 023,3	10 499,0	10 031	8 672,0
1864	?	7 609,0	—	7 609,0	5 696	6 790,0
1865	100	45 523,5	14 036,1	10 818,7	7 974	9 355,0
1866	?	6 354,8	—	—	—	—
S:a	—	116 860,2	52 059,4	67 098,4	58 375	57 632,7

För 1860 föreligga inga uppgifter och möjligt är, att blott smärre försökssmältningar då anställdes. År 1865 avdrevs och friskades vid Kaveltorps smältverk vid Ljusnarsberg 9607 kg verkbly från Lahäll till 9,2 kg silver och 8842 kg friskbly. År 1868 pattinsonerades vid Guldsmedshyttan 15266 kg Lahälls verkbly till 16582 kg (!) armbly och 13,2 kg silver. Professor J. O. Carlberg lär senare hava inköpt och troligen i Kopparberg tillgodogjort sig det silver- och blyhaltiga material, som kvarlåg vid silverhyttan.

Samma bolag anställde även arbete i *Getberget*, varest år 1860 bröts eller möjligen skrädde ur varpen 193 ctr (8,2 ton) malm. Att fyndighetens värde vid denna tid ansågs tvivelaktigt framgår däraf, att Långbans gruvbolag år 1858 avsåde sig sin jordägarerätt i den. År 1863 anställdes dock gruvdrift av Lahälls intressenter i tämligen stor skala, varvid ur 49650 ctr (2111 ton) brutet berg erhöles 3390 ctr (144 ton) zinkbländehaltig blyglans. Utvinningen av malm var sålunda 6,8 %. Året därpå erhöles ur 46210 ctr (1964,4 ton) berg 2820 ctr (119,9 ton) malm, således 6,1 %.

År 1886 blev ånyo *Stora Getbergsgruvan* länsad och arbetades påföljande år men blott under månaderna mars—maj och med fångst av 500 ctr (21,3 ton) malm ur 21 470 ctr (912,7 ton) berg, d. v. s. utvinningen var 2,3 % malm ur brutet berg. Malmen uppgives hava varit en zinkbländehaltig, föga silverhaltig blyglans. Den höll något över 30 % Pb och ur det framställda blyet erhöles blott 1 300 gr Ag pr ton, vilket uppgives motsvara en silverhalt i malmen av 0,04 %. Anrikningsförsök anställdes år 1888 i mangananrikningsverket vid Långbans gruvor. Gruvarbetet blev inställt, emedan zinken ned-satte malmens värde utan att förekomma i sådan mängd, att den kunde med dåtida hjälpmedel tillgodogöras. Gruvans djup var vid läggandet 41,86 m allmän avvägning, motsvarande c:a 38,6 m under laven. Under denna brytningsperiod sköttes gruvsdriften av en tysk vid namn E. Biengräber.

Under världskrigets högkonjunktur blev *Myssbergsgruvan*, belägen c:a 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km norr om Långbans gruvfält och strax söder om Mysstjärn, belagd med arbete. Antagligen var förekomsten tidigare känd och arbetad i någon utsträckning. Den förer i likhet med Lahällsgruvorna en komplex kismalm med blyglans, zinkblände, kopparkis, svavelkis och magnetkis. Tvenne skärpningar omnämnas, en övre med 6 m längd och bredd samt 2 m djup, och en nedre, 30 m söder därom, vilken senare anlades i form av ett 7 m djupt schakt på en zinkmalmsrand. Denna var i dagen och ned till 4 m djup c:a 0,3 m bred men uppgives sedan hava ökat till 1 à 2 m bredd. Stora jordrymningar och sprängningar i dagen blevo sedermera utförda. Åren 1916—1917 redovisas en total bruten bergkvantitet av 2 800 ton, varav 1 700 ton uppgivas vara anrikningsgoods och blott 15 ton stufmalm med 30 % Zn. Fyndigheten synes sålunda hava varit mycket fattig och torde ej kunna tillgodogöras utan anrikning, som emellertid på grund av malmens komplexa natur måste bliva relativt svår.

Detta nu beskrivna gruvförsök har varit det hittills sista på de s. k. silverfyndigheterna i dessa trakter.

### Koppargruvor.

Sista böndagsaftonen år 1704 fann kolaren under Lesjöfors bruk Per Johansson Öbo några kopparmalmsstenar på det s. k. *Stjärnberget* öster om Lesjöfors bruk i nuvarande Rämens socken. På försök brötos 5 lass malm, som provsmältes i Nya Kopparberg och gåvo 11 lpd 5 marker garkoppar, förutom s. k. trottssten. Det var ägaren till Lesjöfors bruk, löjtnanten Claes Linroth, som lämnade uppfinnaren ersättning för fyndet och som sedermera bildade ett bolag bestående, utom av honom, av Johan Linroth, Chr. Nackreij, vilken åtminstone vid ett tillfälle var ledare för företaget, Petter Lindbom, bergsfogden Olof Norijn och några bergsmän. Man torde till en början hava hyst stora förhoppningar om en betydande fyndighet härstädes, ty bergsmännen i Gåsborn, Långban och Långbansände fruktade, att deras järnhyttor möjligen skulle bliva ödelagda och skogen anslagen till det nya kopparverket, vilket antagligen också skulle hava blivit fallet, om malmtillgången hade motiverat någon drift i större skala. För att då ej nedsjunka till enbart skogstorpore under kopparverket fordrade de att få bliva delägare i gruvan. Genom avtal den 4 maj 1705 medgavs detta också av de ovannämnda bolagsmännen, för den händelse att överheten skulle besluta om järnhanteringens nedläggande. Även Christoffer Geijer ville bliva delägare, och med honom träffades likaledes överenskommelse i godo. Claes Linroth begärde hos Bergskollegium privilegium på fyndigheten och rätt att i den s. k. Brerevströmmens nedersta fall, Stjärnforsen, mellan sjöarna Brereven och Mögreven få bygga en kopparhytta. Hänsyn måste emellertid tagas också till det närbelägna Hällefors silververk, som hade företrädesrätt till omkringliggande skogars avkastning och protesterade mot den nya anläggningen. Bergmästaren tyckte sig vid rannsakning på platsen finna, att, som det heter, "detta Stjärnberget lär intet bli något beständigt verk". Det var tvivelsutan av dessa anledningar, som kollegium till en början rådde vederbörande, att först "med allvar" söka bryta malm, så att man fick se om det över huvud taget kunde löna sig att bygga en hytta.

Den 28 november 1705 lämnades dock tillstånd att på stället i fråga uppsätta en kopparhytta och en garugn på prov. Skog fick ej tagas öster om älven för att ej skada silververket. Jämlikt kungl. brev den 11 juni och Bergskollegii privilegiebrev den 28 augusti 1706 erhöles sex års avradsfrihet och

förskoning för halva stora sjötullen, varjämte kollegium ställde i utsikt, att det, när den tiden kom, skulle giva sitt förord för frihetens prolongation.

Anläggningen vid Stjärnforsen torde ha påbörjats 1706 och synes ej hava varit så obetydlig, ty enligt 1711 års bergmästarberättelse bestod den av en smält- och garugn "efter Kopparbergsmanéret", ett vändrosthus med 7 ugnar, boningsrum för bokhållare och hyttfolk samt spannmålsbodas. Smältugnen blev 1708 ombyggd.

År 1706 voro vid hyttan sysselsatta skrivaren Sundelius och en smältare från Säter.

Vad brytningen beträffar uppgick den 1705 till 600 lass malm och både då och nästföljande år sysselsattes i gruvorna en gruvfogde och 8 man. År 1708 bröts 250 tunnor och året förut erhöles i en liten skärpning belägen  $\frac{1}{8}$  mil från den först upptagna gruvan, en kvantitet av 80 tunnor malm. Vid Bergskollegii session i november 1708 synes bergmästaren hava framfört några klagomål mot driften, ty kollegium resolverade följande: "Såvida görligt är måste intressenterna beflita sig att få någon reel och efter bergsvis bruten gruva efter den anledning, som malmgången giver, sökandes att få tak över sig och sedan, om malmen kontinuerar, söka giva gruvan sin rätte styrka med band och pelare."

Gruvarbetet inställdes 1710, varvid det uppgavs, att det icke fanns någon malm kvar. Gruvans dimensioner voro då 13 à 14 fmrs (23,2—24,9 m) längd, 7 à 8 fmrs (12,5—14,3 m) bredd och 9 fmrs (16,0 m) djup i södra ändan. Brytningen måste således hava varit relativt omfattande.

Smältningar uppgivas hava pågått varje år, då bygge ej hindrat, till ödeläggandet 1710. År 1708 framställdes 50 skpd, år 1709 32 skpd och år 1710 30 skpd garkoppar. Av de två sistnämnda årens tillverkning såldes 60 skpd till England och resten förarbetades av en kopparslagare i orten. Troligen anställdes senare åtminstone någon smältning åren 1718 och 1719 på kopparmalm från Gruvåsen, till vars gruvor intressenterna jämte några andra personer överflyttat sin brytning. År 1717 ålade Bergskollegium "sångborna", bosatte på gränsen mellan Färnebo och Hällefors, att, sedan de i första hand hembjudit sina kol åt Hällefors silververk, i andra hand vända sig till Stjärnfors kopparhytta, och förbjöd kolens användande vid järnverken.<sup>1)</sup> Vid 1717 års bergsting inskrevos såsom arbetare vid Stjärnforsen en smältare, en smältardräng, en rostvändare och en rostvändardräng. En bergsman vid namn Daniel Fagrell synes en tid ensam hava bearbetat gruvan och vände sig 1717 till Bergskollegium med begäran, att de övriga intressenterna skulle föreläggas att träffa bestämt avgörande om de ville fortsätta eller icke, enär han i det senare fallet ville skaffa sig andra kompanjoner. Troligen tröttnade han snart, ty något ytterligare är ej känt om hans gruvbrytning.

Gruvdriften i Stjärnberget torde hava väckt rätt stort uppseende i trakten, att döma därav, att ända till på senare tid traditionen velat veta, att fyndigheten där var "dubbelt så mäktig som Stora Kopparbergets".<sup>2)</sup>

Det var antagligen denna omständighet, som förorsakade, att även kopparmalmen i den s. k. *Jällerhöjden*,  $\frac{1}{2}$  mil därifrån, blev uppmärksammas. Möjligen rör det sig om det kopparstreck, som enligt 1691 års bergmästarrelation blivit funnet på Gåsbornshytte skog, ej långt från sjön Mögreven av Jöran Skotte. Denna åtog sig att med ett understöd från Bergskollegium av 18 dlr kmt i månaden och med ved från sin egen hytteskog under ett par månader utföra försöksarbete, men ovisst är om något nämnvärt sådant kom till stånd. Skotte blev emellertid uppmanad att fortsätta med sitt malmletande, och lovades "befordran", d. v. s. belöning för nya fynd.

Det synes hava varit bergsmän i Gåsborn och Långbansände jämte Johan Lindbohm och bergsfogden Norijn, som i början av 1700-talet intresserat sig i Jällerhöjdens fyndighet, troligen därtill föranledda av en gammal "vaktare" från Falun vid namn Joen Jonsson Fänke. Genom Johan Månsson klagade de 1706 över intrång från Stjärnbergsintressenternas sida — det var troligen fråga om den till allmänning avsöndrade gruvskogen Brereven — och begärde få bygga en egen kopparhytta nära den andra. Dennas ägare protesterade givetvis och genom Bergskollegii förmedling synes överenskommelse om sambruk i den först byggda hyttan hava träffats år 1707. På grund av oenighet blev detta program ej genomfört, utan redan 1708 byggdes en ny hytta utan kollegii tillstånd i samma ström som

<sup>1)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 337.

<sup>2)</sup> Nils Helger: Gåsborns socken, s. 18.

den gamla och litet ovanför denna. Smältning i den förbjöds vid bergstinget 1709, men en liten provsmältning synes det oaktat hava blivit företagen. Bergskollegium förordnade genast om undersökning, men saken synes ej hava blivit upptagen till prövning förrän 1710. Bergsmännen klagade genom sitt ombud över att de blivit nekade att smälta i den gamla Stjärnforshyttan, vilket av motparten förklarades vara osant. Bergsmännen hade anställt en smältkunnig dräng från Nya Kopparberget, men denne hade blivit tagen till knekt och nu hade de ingen som förstod sig på smältningen. "Gud give vi kunde få någon, som undervisar oss", hette det, "vi ville gärna underhålla honom". Som 1500 tnr malm hade blivit brutna gavs tillstånd att i den nya hyttan nedsmälta denna kvantitet, men hyttan skulle ej vidare få bibehållas och ej heller befriades bergsmännen från laga tilltal, för det de handlat självrådigt i fråga om dess byggande. Bergmästaren erhöll order att låta sovra den starkt svavelkisförande och dåliga malmen och att tillförordna en duglig och opartisk rostvärdare och smältare.

I 1711 års bergmästarrelation säges malmen i Jällerhöjden vara mycket mager och blandad med en "kisaktig" bergart, vadan troligen smältningen, om den över huvud taget blev anställd, gav dåligt resultat. Fyndigheten i fråga blev övergiven redan 1710.

I 1736 års bergmästarrelation omnämnes en med den nyss omnämnda möjligen identisk kopparskärpning vid sydöstra ändan av Mögreven, 21 à 23 m från sjöstranden under en brant av *Mögrevsberget*. Den hade upptagits av Gåsborns bergsmän ur ödesmål nämnda år men åter övergivits av brist på medel. Dimensionerna voro 2 fmrs (3,6 m) bredd och längd samt 1 famns (1,8 m) djup. Malmen bestod huvudsakligen av svavelkis med några små kopparmalmskörtlar. På båda sidor iaktogs stark "blånad med vitriol" och ockra. Man hade haft svårigheter att gå mot djupet, emedan man befann sig nästan på sjöns nivå.

Åren 1782 och 1783 rensades *Stjärnbergs koppargruva* med enligt uppgift rätt stora kostnader. Någon framgång hade man ej med arbetet, som slutade sistnämnda år efter att hava medfört stor förlust för intressenterna.

## Manganmalmernas tillgodogörande.

Redan tidigt bör man hava iakttagit, att vissa malmer och kalkspatförande bergarter vid Långban och trakten däromkring hade en särskild inverkan på gången i masugnarna och på det framställda järnets egenskaper. Det dröjde dock relativt länge innan man fick kännedom om, att det berodde på förekomsten av en särskild metall, mangan, och innan man vunnit full klarhet om på vad sätt och i vilka mineral denna förekom samt vilken roll den spelade vid masugnsprocessen.

Den första underrättelsen om att man verkligen iakttagit och, ehuru från alldeles oriktig utgångspunkt, undersökt en manganhaltig bergart lämnas av följande episod. Den 22 april 1607 skrev Karl IX till ståthållaren Olof Kristoffersson, att han från sina ungdomsår påminde sig, att man hittat tennmalm i Värmland ej långt från Gästaborgen (Gåsborn).<sup>1)</sup> Den säges vara brun utvändigt men gråaktig inuti, vadan det säkerligen var fråga om en något vittrad manganförande kalksten eller om någon av de mangansilikatförande mineralassociationer, som förekomma i Gåsborns manganmalmsbrott och som just utmärkas av att de starkt svärtas i luften.<sup>2)</sup> Konungen begärde, att ett prov skulle sändas honom. En tysk tennsmältare vid namn Jörgenn Dirze (namnet skrives också Dürzenn eller Ditz) fick sedan i uppdrag att anlägga ett tennbruk vid Gåsborn. I gruvan arbetade han, enligt vad som framgår av Nykroppa bruks räkenskaper, med trenne bergsällar under tiden  $10/1$ — $28/5$  1608 och lyckades bryta 21 tunnor s. k. tennmalm. Denna nedkördes till Nykroppa för att smältas, varjämte en tunna sändes till konungen såsom prov. Innan smältningen kunde komma i gång måste smältaren och en fogdetjänare

<sup>1)</sup> (J. W. Alsterlund:) Ett och annat om Wermelands berg och Kroppa kungsgård, Kristinehamn 1875, s. 39.

<sup>2)</sup> L. J. Igelström: Mineralogisk vägvisare i Wermland, 2 uppl., Karlstad 1871, s. 22.

resa till Stockholm efter s. k. "thenslag", men ungefär samtidigt tyckes man hava fått kunskap om misstaget beträffande malmens natur och något vidare är ej känt om Gåsborns s. k. tennbruk.

Traditionen om tennmalmen vid Gåsborn dog dock icke ut. År 1634 meddelade malmetaren Jakob Urbansson (jmf. s. 53) följande: "Två mil om Långebannen heter Gåesebarn, finnes skön tennmalm eller tenngraupen, som jag aldrig i Kur-Sachsen i Marienberg skönare haver sett, varken av art, färga eller tungare och svårare än den är, och är själva strecket 2, så ock 3 famnar brett. Jag haver på min bekostnad låtit bryta till en 40 lass malm där; ståtlig lägenhet till skog och ström, bär upp i villande marken." Troligen har det vid detta tillfälle varit fråga om någon av de granatförande utbildningsformerna av Gåsborns manganmalm.

Assessor Frans Krusebjörn fick 1638 Bergskollegii order att under en resa i bergslagerna bl. a. "leta efter den svarta malmen, som förmenas hålla tenn, om den något skall vara duglig eller intet", och proberaren Gregorius Werner fick något senare samma år i uppdrag att resa till Värmland och bl. a. bryta tennmalm. Visserligen nämnes ej Gåsborn vid dessa tillfällen, men tvivelsutan var det dessa fyndigheter, man närmast hade i tankarna. Det kan också nämnas, att man något senare gjorde försök att i England anställa en malmetare, som förstod sig på tennmalm. Det är dock ovisst, om någon sådan verkligen blev anställd.

Det tidigaste omnämmandet av att järnet från någon av Värmlands manganmalmsförande järngruvor fick särskilda egenskaper anträffas i en avhandling av Otto Dress.<sup>1)</sup> Denne påpekar, att lerviksmalmen, d. v. s. tvivelsutan den från Pajsbergs och Harstigens järn- och manganmalmsförande gruvor i Färnebo socken, var lämplig för gjutning av kanoner, således till gjuttackjärn. Något systematiskt tillgodogörande av manganmalmen därstädes blev det dock ännu på länge icke fråga om.

Även vid Långbans gruvor torde man tidigt hava lagt märke till att malmen hade särskilda egenskaper. Hausmannit uppträder nämligen i större eller mindre utsträckning i nästan varje arbetsrum, där järnmalm blivit bruten, och det kan knappast hava undgåts, att en del därav blivit inblandad i järnmalmen, allrahelst i början av gruvdriften innan dess särskilda natur blev känd.<sup>2)</sup> Långbans svartmalm hade i äldre tid rykte för dålig kvalitet, vilket torde få tillskrivas stor manganhalt.<sup>3)</sup> Vid 1725 års kommissionsförrättning i Värmlands bergslag upplystes, att i den enda hammarsmedja, som enligt gällande bestämmelser var tillåten vid Långbanshyttan, smiddes redskap för Nordmarks gruvors och kringliggande hyttors behov. Bl. a. nämnes "stål och all annor redskap" samt "gott och oförfalskat järn och stål", vadan antagligen ståltillverkning bedrivits i någon om ock säkerligen ringa omfattning. Egentlig ståltillverkning därstädes omnämnes veterligen icke i annat sammanhang, och om den ens någonsin blivit driven systematiskt så synes den tidigt hava blivit nedlagd, ehuru hammarsmedjan ej ödelades förrän 1808.<sup>4)</sup> Stångjärn, berett av långbansmalm, säges i en övermasmästarberättelse<sup>5)</sup> år 1827 utmärkas därav, att det tog härdning, då det hastigt avkyldes, d. v. s. det hade åtminstone i någon mån ställiknande egenskaper. Möjligen var det ovannämnda stålet blott en tillfälligtvis under gynnsamma förhållanden erhållen produkt eller en biprodukt vid järnfärsningen.<sup>6)</sup> I flera bergmästarrelationer från 1700-talets första hälft säges långbansmalmen vara "av mycket god art, som giver gott och segt järn", men att det skulle varit fråga om annat än en vanlig, ehuru särdeles rik och oartfri järnmalm tyckes man ej hava anat.

1760 års bergslagskommission beaktade också långbansmalmens särskilda egenskaper och framhöll, att Långbans gruvfält "i anseende till dess besynnerliga malmslag och, torde hända, till särskilt gagn och nytta ländande enkannerligen bör vårdas". I Hj. Sjögrens referat av kommissionens beskrivning över fältet<sup>7)</sup> finnes dock ingen antydning om att något av de malmineral, som sedan befunnits

<sup>1)</sup> Blad för Bergshandteringens vänner, bd XVIII, s. 44; Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 452.

<sup>2)</sup> Så skedde t. ex. långt senare vid Pajsberg och Jakobsberg, där t. o. m. ren manganmalm lades som järnmalm, fastän man redan då vid Långban hade bättre kunskap om förhållandena. (L. J. Igelström: Geologiska föreningens förhandlingar, bd 12, s. 441).

<sup>3)</sup> Mellersta Sveriges Grufutställning, Stockholm 1897, s. 44.

<sup>4)</sup> J. Furuskog: De värmländska järnbruken, Filipstad 1924, s. 384.

<sup>5)</sup> Jernkontorets annaler, 1828, 1, s. 26.

<sup>6)</sup> Jmf. E. Swedenborg: Om Järnet, utg. 1923, s. 245. Swedenborg, som var ledamot av 1725 års kommission, nämner i det citerade arbetet ej alls långbansmalmen eller därav framställda produkter.

<sup>7)</sup> Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar, bd 32, del 3, 1910, s. 1295 ff. Manuskriptet till kommissionens berättelse har ej varit tillgängligt.

vara manganhaltiga, blivit satt i samband med långbansjärnets framstående egenskaper. Detta är ej så förvånande, ty det var först Cronstedt, som i sin år 1758 utgivna Mineralrikets uppställning till jordarterna förde det dittills bäst bekanta manganmineralet brunsten, med vilket namn man kanske också betecknade andra manganoxider. Förut hade den räknats till järnmalmerna.<sup>1)</sup> Det var Schéele och Bergman, som 1774 påvisade, att brunsten innehåller en särskild metall, vilken sedan först framställdes av Gahn. Mangans roll vid järn- och ståltillverkningen var till en början omtvistad, och kort tid efter manganmetallens upptäckande betraktade Sven Rinman dess förekomst i vissa järnmalmer i Dalsland såsom orsak till dåliga egenskaper hos därav framställt järn.<sup>2)</sup> På 1780-talet ansågs dock att brunsten var ett av de förnämsta "verkande" medlen vid järnets förvandling till smältstål.<sup>3)</sup>

Nämnda kommitterade föreslogo, att tackjärnet från Långbanshyttan skulle försökas "till förädling i någon viss manufaktur, såsom det där i finhet och godhet skall överträffa de flesta sorter i riket". Bergskollegium beslöt den 31 mars 1761 i anledning av denna hemställan, att direktör Sven Rinman skulle anbefallas att anställa dylika försök. Enligt ett meddelande från Rinman i oktober 1762 hade dock till denna tidpunkt ej kunnat försiggå någon transport av tackjärn till Hällefors, där Rinman tidigare några år varit direktör och där försöken skulle anställas. Troligen kommo några sådana heller aldrig till utförande.<sup>4)</sup>

År 1764 privilegierades Liljendals stålbruk i Rämens socken,<sup>5)</sup> men det är ej bekant, att långbansmalmens egenskaper skulle hava bidragit till att denna, för övrigt redan på 1770-talet nedlagda anläggning gjordes.

Långbans gruvor omtalas i litteraturen ej såsom förande stålmalmer eller manganmineral förrän år 1790. W. Hisinger skriver detta år om Långbanshytte gruvor, att bergarten är stahlsteinsartad bergkalk med spridda järnmalmskörtlar. Dessutom säges på tal om förekommande mineral, att där uppträder en rosenröd, brunstenshaltig, hård, tung och spatig stenart i drushål och i järnmalmen.<sup>6)</sup> Härmed avsågs troligen rodonit (se s. 65). Senast på 1780-talet bör sålunda hava upptäckts, att långbansjärnets ställiknande egenskap hade sammanhang med ett visst slags mineral eller en viss malmsort. Med stahlstein, stålmalmer eller vit järnmalmer, vilka uttryck åtminstone ibland synas hava varit synonyma, förstods nämligen "den järnmalmer, som är benägen att giva ett järn, vilket med minsta besvär och största vinning kan förvandlas till bästa stål". Egentligen var stahlstein ett manganhaltigt järnkarbonat, t. ex. sådant som bröts på Erzberg i Steyermark,<sup>7)</sup> ehuru man före manganmetallens upptäckt och kanske ännu åtskilligt senare ej hade några adekvata föreställningar om dessa malmers natur. På 1780-talet hade man dock kommit därtill, att den vita järnmalms särskilda egenskaper som stålmalmer berodde på halt av brunsten. Som en förekomst av vit järnmalmer i Sverige nämnes Svartberget vid Väster Silvberg. Mangantalmen i Klapperudsgruvan i Dalsland betraktades också som stålmalmer, ehuru den på grund av sin avvikande färg ej kunde räknas till de vita järnmalmerna.<sup>8)</sup>

I 1791 års bergmästarrelation säges följande: "Långbanshytte gruvor giva årligen 10 å 12 000 tunnor den mest välartade blodstensmalmer, och denna, blandad med en viss del stahlstein, som även finnes vid samma gruvor till överflöd, ger ett tackjärn, varav det bästa garvstål, så gott som det steyermarkska, skall kunna beredas. År 1806 säges på annat ställe,<sup>9)</sup> att vid Långbanshyttan själva blodstensmalmen sitter i en vit, tät stålmalmer med så ringa järnhalt, att den ej lönade smältningskostnaden annat än så till vida, att den gjorde trögsmälta malmer mera kvickflutna.

Vad som numera och troligen sedan rätt lång tid tillbaka vid Långbans gruvfält kallas stalsten, är kalksten med insprängda järnmalmsmineral utan nämndvärd manganhalt. Det förefaller dock otroligt, att sådan enbart järnförande kalksten ursprungligen skulle hava varit vad man benämnde stalsten, ty

1) Torbern Bergman: Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar, 1774, s. 194.

2) F. R. Tegengren m. fl.: Sveriges ädlare malmer och bergverk, S. G. U., ser. Ca, nr 17, Stockholm 1924, s. 375.

3) S. Rinman: Bergverkslexikon, s. 878.

4) I Carl Forsstrand: Sven Rinman, Minnesteckning till 200-årsdagen av hans födelse, omnämnes, s. 63, att R. skulle funnit tackjärnet utmärkt lämpa sig till stål. Något meddelande härom till Bergskollegium har ej anträffats och några försök med Långbanshytte tackjärn tyckas ej omnämnas i Rinmans egna anteckningar (a. a. s. 31 ff.).

5) J. Furuskog: De värmländska järnbruken, Filipstad 1924, s. 266.

6) (W. Hisinger): Minerographie öfver Sverige, I del, s. 195.

7) S. Rinman: Bergverkslexikon, art. stahlstein.

8) S. Rinman: Bergverkslexikon, s. 319, 813.

9) Samlingar i Bergsvettenskapen, första häftet, s. 17.

några sådana särskilda stålbildande egenskaper, som namnet antyder och som tilläggas i andra fyndigheter bruten stalsten, får den väl knappast anses hava. Stalsten blev också använd på hyttorna i stället för kalksten för att åstadkomma bättre slaggbildning och därigenom bättre ugnsgång. Någon mera markerad sådan inverkan torde svårligen kunna förklaras, om stalsten blott varit en svagt järnmalmsförande kalksten. På grund av namnet och den användning stalsten tidvis fick är det därför sannolikt, att den till en början varit manganförande, låt vara att man av okunnighet om mineralsammansättningen i äldre tid ej hade kännedom härom och vid skrädningen kanske ej medvetet kunde så noga avpassa sammansättningen.

Om ej förr så åtminstone vid mitten av 1820-talet synes stalsten fått mera allmän användning på hyttorna. Vid en gruvbolagets stämma år 1825 beslöts, att försäljningspriset därå skulle vara 36 skill. lasset och att gruvintressenterna skulle hava företrädesrätt till stalstensköp. År 1833 nämnes i ett värderingsinstrument, att Långbans stalsten ingick i beskickningen vid Älvsjöhyttan.

I sin berättelse för år 1836 meddelade övermasmästaren Kallstenius, att limstalsten eller stalsten kommit till användning vid Uddeholmshyttan. I 1843 års berättelse uppgav han, att Lucas Lindslim fått liknande användning. Det förefaller rätt antagligt, att samma sak avses med dessa båda benämningar och även med namnet manganhaltig kalk, som omtalas såsom använd år 1854 i Uddeholmshyttan.<sup>1)</sup> Om detta är förhållandet har man följaktligen något före mitten av 1800-talet börjat medvetet skilja på manganhaltig kalksten och enbart järnhaltig sådan, vilken senare för framtiden gavs det gamla namnet stalsten.

Ett särskilt slags stalsten var rödbindestal, vilket förefaller att hava varit en järnkiselförande, något manganhaltig blodsten, att döma efter den enda kända analysen.<sup>2)</sup> Normalt brukar den järnkiselrika blodstenen vara ganska fattig på mangan. Den synes ej hava haft stor avsättning men omtalas såsom bruten åren 1831, 1843 och ett och annat av de följande åren. Vid en gruvstämma år 1856 förklarades emellertid, att den av blott få intressenter ansågs hava något värde, och det föreslogs "att utfrakta denna skarn jämte den andra på skarnhoparne" för att slippa kostnaden för dess skrädning och upplägning.

Från 1840-talet finnes för första gången belägg för användningen såsom beteckning för manganförande malm av namnet Lucas Lind, men dess bruk måste otvivelaktigt vara äldre. Lucas Lind finnes med titel inspektör anförd i dedikationen till Fernows Värmlandsbeskrivning och har på 1780-talet bevitnat en från Långbans gruvor till bergmästareämbetet insänd avskrift. Han var sålunda verksam under senare hälften av 1700-talet och har tydligen haft något med Långbans gruvor att göra.<sup>3)</sup> Namnet Lukas användes fortfarande vid gruvfältet såsom benämning på manganmalmen. Antagligt torde vara, att Lind eller kanske någon annan med hans medverkan gjort några iakttagelser rörande igenkännandet eller användningen av manganmineralen och att hans namn därför kommit att för framtiden förbindas med dessa. I fråga om beskaffenheten av vad som vid mitten av 1800-talet benämndes Lukas Lindsberg eller Lukas Lindsbergslim föreligger en analys<sup>4)</sup> (nr 21, bil. D) av år 1851, enligt vilken det närmast synes hava varit fråga om vad som nu kallas tertia manganmalm. År 1864 säges Lukas Lindsberg vara med manganoxid-oxidul insprängd kalksten<sup>5)</sup> men möjligen bestod det också ibland av rätt rik egentlig manganmalm.<sup>6)</sup>

Det har redan omtalats, att i ett år 1790 tryckt arbete omnämnes en brunstenshaltig bergart från Långban. Man hade sålunda vid denna tid börjat att från mineralogisk utgångspunkt kunna urskilja manganens närvaro, ehuru det dröjde länge innan förhållandena blevo fullt klarlagda.

I bergmästarrelationerna från slutet av 1700-talet omnämnes någon gång s. k. brandertz. Enligt Rinmans Bergverkslexikon förstods med denna benämning en "malm, som jämte metallisk jord eller kalk tillika håller inblandad bergfetma" och liknade stenkol så till vida, att den kolades och förflykti-

<sup>1)</sup> Jernkontorets annaler, 1855, s. 67.

<sup>2)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1860, s. 19.

<sup>3)</sup> L. J. Igelström uppgiver (Geol. för. förh. bd 12 s. 442, not) att han var gruvfogde vid Långban och levde i början av 1800-talet. Dylig tjänst innehade han dock icke.

<sup>4)</sup> P. Lagerhjelm: Berättelse om de försök, som blivit gjorda med persbergsmalmer, bil. 1.

<sup>5)</sup> Wermländska bergsmannaföreningens annaler, 1864, 2, s. 53; Geologiska föreningens förhandlingar, bd 12, s. 442. Det var L. J. Igelström, som konstaterade förekomsten av mineralet hausmannit i lukasberget.

<sup>6)</sup> Jmfr Jernkontorets annaler, 1828, 1, s. 82.

gades i kalcinationshetta. Exempel på s. k. järnbrandertz anföres från Finngruvan i Grythyttan. I detta fall rör det sig säkerligen om bergbeck, varpå Finnbergsfältet är rikt.<sup>1)</sup> Liknande definition gives i en ungefär samtidig mineralogisk handbok<sup>2)</sup>. I intet av dessa arbeten omtalas brandertz från Långban. Därstädes har man enligt A. Sjögren<sup>3)</sup> med denna term avsett hausmannit, men de långbansmineral i Bergskollegii mineralsamling<sup>4)</sup>, som angivas vara brandertz eller brandertzliknande, bestå ej av manganmalm. Dock motsäga beskrivningarna över brandertzens uppträdande ej att det kan hava varit fråga om dylik malm. I 1787 års relation säges t. ex. på tal om Långbans Storgruva, att (järn-)malmen vidgats, sedan en myckenhet fattig malm och brandertz blivit undanbruten. Beträffande Kollegiigruvan säges, att år 1794 har brutits en vacker malm med inblandning av brandertz och kalk. I Bjelkesgruvan hade man 1791 i Myhrmans ort träffat brandertz, vilken man hoppades bebåda malm av bättre beskaffenhet, "emedan", heter det, "av erfarenhet är bekant, att brandertz gemenligen omgiver malmfallen i detta fält, men genom få försök är ej ännu utrönt, huruvida man kan taga för avgjort, att där brandertz finnes nödvändigt malm skall vara i följe. Det ena är givet och den andra anledningen att därav sluta skall av framtida försök bestyrkas."

Någon konnektion mellan brandertz och Lukas Lindsberg eller stalsten erhålles ej genom dessa notiser. Det är dock sannolikt, att man en tid vid Långban brukat kalla åtminstone den rikare manganmalmen för brandertz.

I början av 1800-talet synes vetenskapliga undersökningar hava definitivt påvisat förekomsten av ett och annat manganmineral i Långbansfältet, men de viktigaste malmmineralspecierna blevo fullt identifierade först efter århundradets mitt. Bland de tidigast bestämda mineralen synes vara rodonit, som enligt det föregående (s. 63) troligen är det redan år 1790 i tryck omnämnda manganhaltiga mineralet och som i förteckningen över Bergskollegii mineralsamling under 1800-talets första decennium benämnes brunspat men 10 à 20 år senare mangankisel.<sup>5)</sup> Av W. Hisinger kallas den 1808 röd brunstensmalm<sup>6)</sup> och 1826 Rother Mangankiesel.<sup>7)</sup> Sistnämnda år omtalas även en manganhaltig granat. Några anvuxna, klotformiga, vita mineralaggregat sägas i den ovannämnda förteckningen vara magnesia eller manganesia, vadan manganhalt tydligen blivit iakttagen. De angivas senare av Hisinger bestå av mangankalk.<sup>7)</sup>

Den tyske geologen Hausmann besökte under sin skandinaviska resa 1806—1807 även de värmländska gruvorna,<sup>8)</sup> men nämner beträffande Långban blott kolsyrad järn- och magnesium- (d. v. s. mangan-)oxidul i kalk samt s. k. brunstensgranat och berör inga andra manganmineral, för den händelse ej hans "Rothstein" skulle vara rodonit, vilket förefaller troligt.

Säkerligen är det rodonit, som avses med den s. k. röda brunstensmalm, som enligt uppgift av H. V. Tiberg omtalas i D. V. Klinths beskrivning till 1832 års karta över Långbans gruvor.

I Garneijs "Handledning uti Svenska Masmästeriet", omarbetad av C. J. Lidbeck, utg. 1816, nämnas ej långbansmalmen såsom manganhaltiga, lika litet som i Hisingers ovan citerade publikationer. Detta är däremot fallet i den år 1829 utkomna "Handbok uti den gröfre Jern- och Stålförädlingen", som utgivits av Carl Rinman och i vilken beträffande stålmalm säges: "Men egentligen förstås med stålmalm sådana, hvilkas manganhalt öfverstiger 8 % och hvilkas järnhalt gör dem smältvärdiga. De träffas likväl ofta så rika, att de gifva ända till 50 % stål och däröfver, hvaribland må nämnas... Gustafs-, Wahlunds- och Collegiigrufvorna vid Långbanshyttan."<sup>9)</sup> Man hade sålunda nu omsider fått en klarare inblick i förhållandena.

Så järnrik Lukas Lindsbergslim som 50 %-ig torde man ej hava kunnat skräda, utan ovannämnda uttalande syftar säkerligen på verklig, hausmannitblandad järnmalm. I regel lär man dock åtminstone

1) N. Sundius: Grythyttfältets geologi, S. G. U. Ser C, nr 312, s. 281.

2) (Cronstedt:) Försök till en Mineralogie, eller Mineral Rikets Upställning, 2 uppl., Stockholm 1781, s. 168.

3) Utdrag af Relationerna om Filipstads Bergslags grufvor från äldsta tider intill år 1880, s. 90.

4) Förvaras å Naturhistoriska riksmuseet.

5) Assistenten vid Riksmuseet fil. lic. Nils Zenzén har i fråga om Bergskollegii mineralsamling haft vänligheten lämna erforderliga upplysningar.

6) W. af Hisinger: Samling till en mineralogisk geografi öfver Sverige, Stockholm 1808, s. 182.

7) W. Hisinger's Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden, Leipzig 1826, s. 177.

8) J. F. L. Hausmann: Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 och 1807, 5 delen, s. 359 ff.

9) Egentlig manganmalm torde ej ha påträffats i Wahlunds- och blott i mycket liten utsträckning i Gu stavsgruvan

från och med de första decennierna av 1800-talet, sedan man lärt sig känna skillnaden mellan mangan- och järnmineral, hållit Långbans järnmalm relativt manganfri och låtit manganen gå i gråberget eller i Lukas Lindsberget.<sup>1)</sup>

Utom för de egenskaper, de meddelade tackjärnet, hade man vid denna tid börjat uppmärksamma de rikare manganmineralen för att de ansågos giva fördelaktig slaggbildning i masugnen. År 1822 anställdes försök i masugnen vid Eckersholm i Jönköpings län med tillsats till beskickningen av brunsten från de nyligen upptäckta närbelägna förekomsterna vid Hohult i Ödestuga socken. Man hade trott att genom tillsats av den starkt syrehaltiga brunstenen kunna öka drivningen, vilket dock ej blev fallet, men i stället kunde limpåsättningen minskas avsevärt med bibehållande av god masugngång.<sup>2)</sup>

I 1827 års berättelse av övermasmästaren Kallstenius omtalas, att stångjärn, som framstälts av långbanshyttmalm, vunnit större avsättning på England och även betalts högre än annat järn från Värmland. Möjligen av denna anledning hade en viss Brändström från Hull förvärvat andel i Gåsbornshyttan, i vilken långbansmalm användes. Det var antagligen denna andel, som sedermera innehades av James Dickson & Co i Göteborg och från denna firma slutligen inköptes av Lesjöfors bruk. År 1828 anställdes provblåsning i Gåsborn för att utröna den bästa malmsättningen för erhållandet av det för stålberedning mest tjänliga tackjärnet. Det säges, att man "börjat förmoda, att det vore den oblandade järnmetallen, som framställde det bästa ämne för stål och ej föreningen av järn och mangan", och att det snarare vore lämplig slaggsammansättning, som predisponerade för bildning av gott ståltackjärn.<sup>3)</sup> Provsmidningarna synas ej hava lämnat något bestämt svar på det uppställda spørsmålet, åtminstone vad beträffar manganens roll.<sup>4)</sup>

Huruvida tillgången till tackjärn, blåst på långbansmalm, hade något inflytande på brukspatron G. Ekmans beslut år 1837 att vid Lesjöfors bygga en stålugn synes vara osäkert. Det förefaller dock ej otroligt att så kunnat vara förhållandet, ty han inledde 1839 det sedermera från Lesjöfors bruks sida fortsatta inköpanDET av andelar i Långbanshytte masugn.<sup>5)</sup> Redan år 1835 uppgavs inför den då sammanträdande bergskommissionen, att Kollegiigruvans malm lämnade ett för garvstålsframställning lämpligt tackjärn, och i en värdering av Hälleforsverken år 1841 sägas andelarna i Långbans gruvor vara av särskilt värde för ståltillverkningen.

De hyttor, i vilka långbansmalm användes, voro år 1852 följande: Uddeholms-, Räms-, Dalkarlsjö-, Gåsborns-, Långbans- och Älvsjöhyttorna.<sup>6)</sup> Anledningen till långbansmalms användande behöver dock ej hava varit enbart manganhalten, ty redan den bättre järnmalmens rikhet och lättreducerbarhet gjorde den eftersträfvansvärd.

Användningen av mangankalk vid Uddeholmshyttan är redan omnämnd. Den synes hava blivit åtminstone tidvis regelbundet brukad därstädes, bl. a. därför, att man på så sätt fick bättre gång i hyttan än om vanlig kalksten användes<sup>7)</sup>, och särskilt när rämsbergsmalm ingick i beskickningen.

Enligt undersökningar av H. V. Tiber<sup>8)</sup> omnämnes Lucas Lindsberg i Långbanshytte gruvbolags protokoll första gången år 1844. Då bestämdes nämligen, att den intressent, som under vintern avhämtade sådant, härför skulle betala 24 skill. rgs tunnan och att vad som blev kvar skulle jämte det, som kunde utvinnas under sommarens lopp, läggas i en hop för delägarnas gemensamma räkning. Där-

<sup>1)</sup> Jernkontorets annaler, 1828, I, s. 82.

<sup>2)</sup> Jernkontorets annaler, 1823, s. 224.

<sup>3)</sup> Jernkontorets annaler, 1828, I, s. 25; jmf. även s. 89.

<sup>4)</sup> Ej heller i utlandet var vid denna tid manganens roll vid stålberedningen fullt klarlagd. År 1799 meddelades visserligen ett engelskt patent på användning av mangandioxid vid stålframställning och år 1816 påvisades i England, att mangan ökade hårdheten hos järn utan att smidbarheten och segheten minskades. Första praktiska användningen av mangan vid stålberedning lär dock ej hava gjorts förrän av Josiah Heat år 1839. Det uppgives, att Sir Henry Bessemer vid sina första försök med bessemermetoden på 1850-talet skulle ha använt ett svenskt tackjärn med hög manganhalt och då fått lovande resultat, men att han sedan misslyckats, när han måste övergå till ett manganfattigare engelskt tackjärn. (Trans. A. I. M. E., vol. LXXV, 1927, s. 397). Enligt en källa (Tidning för näringarne, n:o 6, 1841) hade John Marshall Heat och William Vickers år 1839 fått var sitt patent på användande av brunsten för det engelska järnets förbättring. Det uppgives, att man härigenom lyckats använda detta till framställning av gjutstål, i stället för det tidigare brukade manganhaltiga svenska järnet. Tyvärr omnämnes ej, varifrån det sistnämnda stammade.

<sup>5)</sup> Arvid Ericsson: Lesjöfors aktiebolag 1867—1917, s. 99.

<sup>6)</sup> Jernkontorets annaler, 1852, s. 176.

<sup>7)</sup> Jernkontorets annaler, 1852, s. 180; 1853, s. 114; 1855, s. 67; 1857, s. 117.

<sup>8)</sup> Chronologisk utveckling af Långbans manganmalms tillgodogörande; utredning bifogad 1882 års bergmästarberättelse.

över skulle sedan disponeras genom särskilt beslut. Troligen hade delägarna tidigare fått avhämta Lucas Lindsberg utan betalning. Samma år beslöts också, att den, som hade brytningen i Storgruvan på entreprenad, skulle för Lucas Lindsberg erhålla 12 skill. bko tunnan. Förut hade antagligen detta berg betraktats mera som en biprodukt utan egentligt värde. Med att denna bestämmelse om särskild betalning för Lucas Lindsberg fastslagits torde man få anse, att manganmineralens mera systematiska brytning i Långbansfältet börjat, ty även om priset var lågt, så kan det dock hava givit anledning till Lucas Lindsbergets brytning i och för sig och ej uteslutande som en mer eller mindre önskvärd följeslagare till järnmalmen. Även vid sovringen i varphoparna erhöles Lucas Lindsberg.

År 1852 höjdes priset till 32 skill. och 1859 till 1 rdr (48 skill.) tunnan. Förstnämnda år beslöts dessutom, att Lucas Lindsberg ej skulle få utlämnas till andra än gruvägare. Tydligt hade det nu börjat röna större efterfrågan. Bolaget som sådant beslöt dock bryta eller redovisade under den närmast följande tiden i regel blott tämligen små kvantiteter, och 1862—1874 omnämnes ingen brytning eller försäljning av Lucas Lindsberg.

Emellertid har uppgivits av Tiberger, som hösten 1874 övertog disponentskapet för Långbans gruvor, att det då var vanligt att skrädarna lade åsido de rikaste lukasstenarna, när någon intressent så önskade, och att de för besväret direkt av denne uppburo en ersättning av 25 öre tunnan. Säkerligen har därför manganmalm eller mangankalk tillgodogjorts i någon utsträckning även under de år, då den icke redovisats i bolagets räkenskaper.

Tiberger tog snart initiativet till manganmalmsstillgångarnas intensivare utnyttjande, för vilket nu ökade förutsättningar skapats bl. a. genom ett uppsving inom glasindustrien och genom bessemerprocessens tilltagande användning inom landet. Det var först denna metod, som gjorde det till ett villkor att arbeta med relativt höga manganhalter vid ståltillverkningen.<sup>1)</sup> Över huvud taget spelade manganmalmen före den moderna järnindustriens framväxt en huvudroll blott i egenskap av syrebärare för den kemiska och keramiska industrien, ty mangan kan vid den äldre ståltillverkningen knappast sägas ha haft avgörande betydelse, om än dess närvaro var välgörande. Såsom oxidationsmedel var det blott de rikaste malmen, som kommo ifråga, men järnhanteringen fick användning även för fattigare sorter. Genom L. J. Igelströms mineralogiska undersökningar, vid vilka hausmanniten vid Långban för första gången identifierades som sådan<sup>2)</sup>, hade numera också ett fastare underlag skapats för arbetet på Långbans manganmalms tillgodogörande. Redan på 1860-talet intresserade sig f. ö. Igelström aktivt för vissa manganmalmsförekomsternas tillgodogörande, t. ex. Jakobsbergs, men synes icke ha haft något direkt inflytande i detta hänseende vad Långban beträffar.

På Tiberger's förslag beslöt bolaget år 1875 "att hausmanniten vid brytningen skall så vitt ske kan tillgodogöras, och att plockning i varpen även av sådan skall ske, försåvitt andra arbeten därtill föranleda."

Man började nu genast skräda två kvaliteter hausmannit, 1:ma och 2:da, vilka på samma sätt som järnmalmen avlottades till intressenterna och, för den händelse dessa ej själva använde dem, såldes genom disponentens försorg. Priset sattes samtidigt till resp. 6:50 och 3:50 kr./tonna (15:29 och 8:23 kr./ton).

År 1877 upptäcktes i Bergsrådsänknings i Kollegiigruvan att stora tillgångar funnos av braunit, om vilket mineral man tidigare ej vetat att det förekom i fältet. Så småningom blottades en stor, förut vid brytningen kvarlämnad manganmalmskropp, som visserligen lämnade ej obetydliga mängder rik stufmalm, men även bestod av stora partier, som ej utan anrikning kunde tillgodogöras. Denna upptäckt och de närmast föregående årens lovande resultat av hausmannitens tillgodogörande föranledde vid 1878 års bolagsstämma på Tiberger's initiativ ett beslut, "att i en efter avsättningen lämpad skala fortsätta brytningen och anordna anrikning av manganmalmen."

Enligt Tiberger's vid tillfället i fråga framlagda utredning hade svensk brunsten en lång följd av år legat i ett pris av för sämre 4:75 och för s. k. kristallmalm, d. v. s. den renaste pyrolusiten, 8:50 kr. centnern med undantag för primamalm från Bölets gruvor, som betingade ett pris av ända till 12:50

<sup>1)</sup> En provbläsning i masugn med manganhaltig kalk (Mn-halt 40 %) från Filipstads bergslag omtalas år 1865 i Värmländska bergsmannaföreningens annaler, 1865, 1, s. 21.

<sup>2)</sup> Geologiska föreningens förhandlingar, bd 12, s. 441.

kr. (resp. 111:74, 199:95 och 294:05 kr./ton). Spexeryds- och hohultsmalmerna sägas bliva allt fattigare, varjämte Bölets gruvor hade ödelagts för 7 à 8 år sedan.<sup>1)</sup> Den svenska manganmalmsproduktionen hade enligt Tibergs uppgift förr hållit sig i omkring 20 000 ctr (850 ton) årligen men var nu nere i omkring 13 000 ctr (550 ton), så att omkring 10 000 ctr (425 ton) måste importeras från Tyskland.<sup>2)</sup>

Långbans manganmalm hade i jämförelse med de tidigare i landet brutna pyrolusitmalmerna vissa ofördelaktiga egenskaper, nämligen dels ibland ganska hög järnhalt, dels lägre halt av mangan och syre samt dels större krossningsmotstånd, som var till olägenhet, emedan malmen för glastillverkningen måste finkrossas, och de krossverk, som funnos vid glasbruken, voro, såsom inrättade för pyrolusit, allt för svaga för långbansmalmen. Allt detta gjorde, att avsättningen inom landet till en början blivit ganska begränsad, så att all 1:a och 2:da hausmannit, som till en början utvanns, blivit exporterad.

”Det synes mig emellertid ej oantagligt“, fortsätter Tiberg i sitt den 10 juni 1878 daterade utlåtande, ”att den stufmalm, varom jag förut talat, ävensom bokad och vaskad malm, bör, såvida inga väsentligare olägenheter vid denna uppdagas, kunna, om den håller 50 % mangan, betinga ett pris av åtminstone kr. 2:50 pr ctr [58:81 kr./t]. Prov voro planlagda att utföras vid Hovmanstorps glasbruk med särskilt urplockad malm. Om nämnda pris kunde uppnås, beräknades årliga nettovinsten på den kvantitet av 15 000 ctr (638 ton), som borde kunna brytas, till 11 250 kr.

Det var avsikten, att i det år 1880 färdiga kross- och anrikningsverket dels krossa primamalm till pulverform<sup>3)</sup> och dels anrika s. k. 3:a manganmalm, vilken började skrädas år 1881 och som var allt för fattig för att kunna säljas i det skick den befann sig. Även en del av 2:da malmen och något 1:ma malm anrikades också.

Ytterligare ett anrikningsverk blev färdigt 1883 och var avsett för gruvsylta, huvudsakligen för järnmalm, men användes också för manganmalmssyltan. Den förra kunde behandlas utan krossning, men så var ej fallet beträffande vissa från den senare fallande mellanprodukter, vilka därför behandlades i 1880 års verk.

Manganmalmsanrikningen visade sig redan från början vara för bolagets ekonomi mycket fördelaktig. Av revisionsberättelsen över 1881 års rörelse framgår, att kostnaderna för både kross- och anrikningsverken blivit fullt avskrivna och att försäljningssumman för manganmalm ökats betydligt, ”vilket förhållande vittnar om“, heter det, ”icke allenast den fördel bolaget tillskyndas genom hausmannitens tillgodogörande, utan även om den osparda möda och det nit, förvaltningen även härutinnan nedlagt“. Vid 1883 års bolagsstämma tillerkändes disponenten Tiberg en gratifikation på grund av den fördelaktiga inverkan hans förtjänstfulla bemödande för manganmalms tillgodogörande och försäljning utövat på bolagets rörelse. 1882 års nettovinst på manganmalmen var ca 23 000 kronor.

Malmkvaliteter och priser fritt på vagn vid gruvan voro vid början av år 1883 följande: Anrikad manganmalm, kallad anrikad brunsten, med 54 % Mn och högst 0,75 mm kornstorlek 2:85 kr./ctnr (67:04 kr./t); 1:ma manganmalm med 38—40 % Mn och högst 2 mm kornstorlek, kallad prima brunsten, 1:55 kr./ctnr (36:46 kr./t); 2:da manganmalm med 28—30 % Mn och av vid skrädningen fallande styckestorlek 0:60 kr./ctnr (14:11 kr./t). Om den ekonomiska betydelsen av manganmalms tillgodogörande bäres vittne av en vid bildandet av Gruveaktiebolaget Långban år 1884 upprättad kalkyl, enligt vilken järnmalmstillgångarna i gruvan ej hade något kapitalvärde under det att manganmalmen beräknades vara värd 214 199:60 kronor (jmf s. 28).

Denna kalkyl var grundad på de då kända manganmalmstillgångarna i Kollegiigruvan. När den stora manganmalmskroppen i Norrbottensfyndigheten påträffades de sista dagarna av år 1888, kunde givetvis gruvvärdet anses hava ökat ganska avsevärt.

Några principiella förändringar i fråga om Långbans manganmalms tillgodogörande hava sedan 1880-talet icke ifrågakommit.

<sup>1)</sup> I officiella statistiken redovisas malmfångst från Bölets gruvor t. o. m. år 1871.

<sup>2)</sup> Den officiella statistikens siffror visa knappast just då ett sådant markerat avtagande. Den redovisade årsproduktionen är, i ton räknat, följande:

1868 331, 1869 541, 1870 693, 1871 385, 1872 252, 1873 302, 1874 634, 1875 841, 1876 665, 1877 (14 mån.) 846.

<sup>3)</sup> Krossverk för 1:a brunsten torde av en uppgift i 1874 års statistiska berättelse över bergshanteringen att döma hava funnits även vid Spexeryds och Hohults gruvor.

I slutet av 1890-talet var, enligt uppgift av Tiberg, manganmalmspriset relativt dåligt och omkring  $\frac{1}{3}$  lägre än i början av 1880-talet, vilket huvudsakligen torde hava berott på konkurrens från de georgiska gruvföretagens sida. Tidvis mötte det svårigheter att avsätta den förhållandevis ej så rika primamalmen, en omständighet, som tydligt framhävde betydelsen av möjligheten att genom anrikning kunna uppnå hög kvalitet.

Någon större prisstegring inträdde sedan ej förrän hösten 1906. Avsättningsmöjligheterna förbättrades samtidigt, dels inom landet till glasbruken och dels på export till Norge, Finland och England, så att kross- och anrikningsverken voro mycket hårt anlitade. Det var år 1907 t. o. m. svårt att bryta tillräckligt med manganmalm för att möta efterfrågan utan att eftersätta järnmalsbrytningen. Någon utökning av verken ansågs dock ej motiverad, enär den kända tillgången av manganmalm i gruvan ej var större än omkring 20 000 ton.

Under världskriget 1914—1918 uppstod stor brist på mangan, varför priset steg högst betydligt och manganmalmsbrytningen blev mycket lönande. Så uppgives t. ex. i 1917 års bergmästarrelation, för västra distriktet, att för manganmalm betalades 5 kronor pr procentuell enhet mangan. Ytterligare anföres, att den under vanliga förhållanden i Sverige knappast säljbara rodoniten, som ju dock ej förekommer i brytvärd mängd vid Långban, vid export till Tyskland betalades med 150 kr./ton vid gruvan.

På grund av den ofördelaktiga prisutvecklingen för järnmalm efter kriget och på grund av ökad produktion — allt sedan 1915 ligger manganmalmsfångsten till kvantiteten över järnmalsbrytningen — har manganmalmen för Långbans gruvor nu fått större relativ betydelse än någonsin (se fig. 1, s. 27).

De manganförande fyndigheterna i Gåsborns socken hava blivit bearbetade blott tämligen sporadiskt och upplysningarna om dem äro fåtaliga. Kanske var det *Gåsborns mangangruvor*, som i början av 1700-talet brötos såsom järngruvor av Örlings hyttelag. Vid 1707 års bergsting klagades, att skärpingarna förde så "oartad materia", att smeden vid färskningen ej kom till rätta med det därav tillverkade tackjärnet. Meningarna om dettas oduglighet voro dock delade, vilket knappast behövde hava varit fallet, om det rört sig om den vanligaste, välkända oarten, nämligen svavel. Huruvida det verkligen var fråga om manganmalmen i Gåsborn vid detta tillfälle är dock ingalunda klart. Säkerligen har denna malm brutits i någon utsträckning vid skilda tillfällen av Gåsborns hyttelag, men att den skulle meddelat tackjärnet några egendomliga egenskaper omnämnas i äldre tid ingenstädes.

I början av 1860-talet anställdes i Långbanshyttan smältningsförsök med tillsats av malm från Gåsborns mangangruvor till en i övrigt av långbans- och persbergsmalm sammansatt beskickning. Därvid befanns den hava ungefär samma verkan som Lukas Lindsberg från Långban, i det att tackjärnet blev vackert och gott spegeljärn.<sup>1)</sup>

I början av 1870-talet synes ett intressentskap under ledning av L. J. Igelström ha brutit åtminstone 100 tunnor (42,5 ton) manganmalm, men förmodligen visade det sig omöjligt att få någon avsättning för den. Den brutna malmen lär sedermera ha transporterats till Nykroppa järnverk.

En kort tid bröts *Svartjärnsgruvan*, vars fattiga järnmalm på vissa ställen håller 2 à 3 % Mn, ehuru mindre på andra, men gruvan måste övergivas 1882, emedan det mötte svårigheter att avsätta malmen. Den s. k. *Stålmalsgruvan*, som liksom *Igelströmsgruvan* är identisk med vad som ovan kallats Gåsborns mangangruvor, inmutades vid flera tillfällen på 1880- och 1890-talen och bröts 1898, men i mycket liten skala.

Till följd av den redan omnämnda manganbristen under världskriget upptogos och brötos åren 1917—febr. 1918 *Gåsborns mangangruvor* på tillskyndan av Hellefors bruks aktiebolag. De här huvudsakligen förekommande mangansilikatens låga manganhalt medförde dock, att malmen blev för fattig för att kunna få någon nämnvärd betydelse ens under högkonjunkturen. Malmen höll nämligen högst 18 à 20 % och i medeltal blott 12,5—14,1 % Mn jämte 8,4—14 % Fe (jmf analyserna nr 32—34, bil. D), varför brytningen ej blev lönande.

<sup>1)</sup> Värmländska bergsmannaföreningens annaler, 1864, II, s. 55.

Åren 1917—1918 utvanns ur 2449 ton brutet berg 1469 ton manganmalm med ovannämnda medelhalt. Av malmen såldes en del till Domnarvets järnverk, men för en del kunde ej beredas avsättning.

Vid företaget anrikningsförsök vunnos följande resultat. Rågodset nedkrossades till under  $\frac{1}{6}$  mm kornstorlek och separerades därefter magnetiskt, varvid erhöles:

12,6 delar magnetiskt gods med	46,1 % Fe,	14,5 % Mn
87,4 " omagnetiskt " " "	11,2 % Fe,	20,3 % Mn.
100,0 delar rågods	med 15,6 % Fe, 19,6 % Mn.	

Mangananrikningen blev sålunda ganska obetydlig och den manganhaltiga produkten fick alltför låg metallhalt. Reducerande förbehandling av rågodset gav endast obetydligt avvikande resultat.

Följande analyser å typiska stuffer av olika slag kunna vara av intresse:

	Fe, %	Mn, %
Rodonit (ljusbrun massa av rodonit, underordnad granat, något magnetit) .....	5,4	15,6
Grönaktigt mörkgrå malm (tefroit, rikligt med magnetit) .....	12,4	31,0
Smutsigt gulbrun malm (rodonit, späckad av granat- och magnetitkorn) .....	6,5	29,4
Mörkbrun malm med små genomgångsytor (granat, drusrum fyllda av kvarts, något amfibol och flusspat) .....	26,2	5,79

Sedan detta försök misslyckats hava Gåsborns manganmalmsfyndigheter veterligen ej blivit arbetade.

## Långbans stenslipverk.

Redan vid mitten av 1700-talet omtalas den vackert röda järnkiseln vid Långbans gruvor såsom en bergart, vilken kunde få ekonomisk betydelse.<sup>1)</sup> Veterligen gjordes emellertid då inga försök till dess tillgodogörande.

År 1827 inrättades av ett särskilt, men gruvbolaget dock närstående bolag på geschvornern Franz von Schéeles förslag ett slipverk vid Långbanshyttan för att av järnkisel i varpen och gruvorna tillverka prydnads- och nyttopjäser. Avsikten var att i verket sysselsätta invalider och barn. Drivkraften erhöles från ett vattenhjul, placerat i fallet mellan Hytt- och Långbanssjöarna, troligen strax nedanför hjulet för stångspelet till Bjelkes schakt. Man fick redan från början kämpa mot åtskilliga svårigheter, såsom t. ex. avsaknaden av vana arbetare, varjämte det visade sig, att de större ämnen, som kunde påträffas, vanligen voro så sköra, att de sprungo sönder vid bearbetandet. Ofta skedde ej detta förrän pjäsen blivit skuren och finslipad. Man fick därför inskränka sig till småpjäser, såsom saltkar, smöraskar, knivskaft, käppknappar, schackrutor, smärre vaser och urnor o. d. Vid verket anställdes 1828, sedan behovet av skolad arbetskraft blivit konstaterat, en hackare och en slipare från Älvdals porfyrverk, vilka med hjälp av hustrur och barn utförde arbetet. Tidvis synes man hava haft svårigheter med avsättningen, kanske framför allt emedan prisen måste hållas höga, på grund av att tillverkningen blev dyrbar. Rörelsen var därför tidvis tillfälligtvis nedlagd.

I 1831 års bergmästarrelation meddelas, att, sedan järnkiseln visat sig vara olämplig för slipning, man i stället börjat använda sig av en mörkgrön, nästan svart hälleflinta, som bröts i Hällefors socken. Den var fast och tät och antog en förträfflig polityr. Beställningar sägas detta år komma in mera rikligt, varför man hoppades att företaget för framtiden skulle lämna vinst, vilket dittills icke blivit fallet.

För att nedbringa tillverkningskostnaderna föreslogs 1833 att utvidga rörelsen, men det synes hava varit svårt att anskaffa erforderliga medel. År 1835 lyckades man dock utöka bolaget med nya delägare, som övertogo hälften, och slipverkets skötsel blev därefter helt skild från gruvornas, med vilka förvaltningen förut varit gemensam.

Verksamheten fortsattes under de närmast följande åren, ehuru, som det vill synas, ständigt med förlust, vilken för perioden 1833—1836 torde uppgått till sammanlagt c:a 1 000 dr rgs vid ett tillverkningsvärde av c:a 4 000 rdr. År 1835 tillverkades en större gravvård (till Katarina kyrkogård i Stockholm), 9 större och mindre vaser och urnor, 12 brevpressar, 1 kortglättare, 2 klubbhuvuden, 3 smöraskar, 1 snusdosa, 2 mortlar och 16 mindre pjäser, såsom kors, käppknappar, o. d., alltsammans med ett tillverkningsvärde av 1 385:12 rdr rgs. Nästa år sjönk emellertid värdet till 418:12 rdr och förmodligen inställdes driften strax efteråt. I februari år 1839 beslöts att såsom värdelöst avskriva slipverket med 4 624:15:6 rdr samt försälja dess till ett värde av 1 700 rdr uppskattade effekter. Ännu 1858 kvarlågo dock i förråd 8 slipade signetstenar, vilka då enligt beslut skulle försäljas.

Vid enstaka senare tillfällen har järnkisel kunnat försäljas i obearbetat skick. Så t. ex. påträffades i Luckagruvan år 1890 ett parti på c:a 10 ton ovanligt ren och ljust röd sådan. Försäljningspriset var 120 kronor för ton, men avsättning kunde vinnas för blott mycket små kvantiteter.

<sup>1)</sup> Chr. Risell: Ekonomisk beskrivning över Färnebo 1757, utg. av J. Furuskog, Filipstad 1920, s. 23.

## Brerevens gruvskog.

På 1820-talet tilldelades Långbans gruvor slutgiltigt viss andel i Brerevens gruvskog, vilken år 1726 hade anslagits till fyllande av Persbergs gruvors och allmänna bergslagets förnödenheter av s. k. byggnings- och storverke.<sup>1)</sup> Skogen synes hava reserverats för kronans räkning år 1703 vid en av lantmätaren Bergius företagen skogsdelning. En uppgift i de till förarbetena för nu gällande hushållningsplaners upprättande hörande handlingarna, att skogen på Karl IX:s tid varit anslagen till en i närheten belägen silvergruva, har ej kunnat verifieras. Skogen kartlades av kollegii lantmätare J. Brandberg år 1768 och gränsen mot Långbansändehyttans rekognitionsskog fastställdes genom Bergskollegii utslag den 13 juni 1780.

Inför 1760 års bergslagskommission begärde Långbans hyttelagare att få hämta gruvved på denna skog. Jämlikt Bergskollegii skrivelse den 21 mars 1761 ansågs dock detta ej kunna beviljas annat än så till vida, att en enda delägare, nämligen brukspatron Myhrman på Råmen, vilken på grund av avståndet hade svårt att frakta sitt eget virke till gruvorna, tilläts att t. v. taga vindfällena av sådan lövskog, som kunde lämnas utan avsaknad. Emellertid förordnade kollegium ej långt efteråt, nämligen den 19 nov. 1764, att i allmänhet jämväl de gruvor, som ligga utom odalfälten, skulle få oundgängligt understöd av virke från gruvskogarna. Detta bekräftades ytterligare genom en kollegii skrivelse den 11 okt. 1770 till bergmästaren.

Om Långbans gruvlag alls fick någon tilldelning från Brereven under den närmast följande tiden synes dock ovisst, i alla händelser måste den hava varit otillräcklig, ty år 1778 anhöll gruvlaget att för penningar eller malm få byta till sig nödig skog. I anledning därav medgavs gruvlaget den 18 dec. 1778 att under 3 år från Sandsjöskogen<sup>2)</sup> i Nordmarks socken få hämta 32 långvedar virke för gruvdriftens behov.

År 1814 och även vid andra tillfällen, bl. a. troligen år 1819, när grovt timmer behövdes till den under byggnad varande rälsvägen, fick Långbans gruvlag hämta skog vid Brereven. Troligen skedde detta dock mera tillfälligtvis.

Den 31 dec. 1823 förklarade t. f. bergmästaren von Schéele, att av begärd utsyning blott en mindre del kunde medgivas och blott till förhindrande av att Långbans gruvor skulle lida. Sedan denna resolution överklagats blev den av Bergskollegium gillad den 27 april 1824.

I anledning av Bergskollegii cirkulär den 29 mars 1824 uppskattades samma år Brerevskogen på grundval av lantmätaren Bergius mätning år 1703 och lantmätaren Brandbergs av år 1768 till följande areal;

Stjärnbergstorpet .....	29:14	tunnland
Skogsmark .....	564	"
Mossar .....	47	"
Tjärnar .....	5:24	"
	<hr/>	
	Summa	646:6 tunnland

<sup>1)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, ss. 266, 288, 312.

<sup>2)</sup> Nordmarks malmtrakt, Historik, Stockholm 1929, s. 79.

Detta motsvarar 318,99 har. Avkastningen uppskattades till 2 444 tunnor kol eller  $135\frac{7}{9}$  stavrum ved årligen, troligen s. k. kollegii stavrum om 274,625 kbf.

I Bergskollegii ovannämnda utslag år 1824 hade bergmästaren anbefallts att söka åvägbringa en vänlig överenskommelse mellan Persbergs och Långbans gruvlag om bestämmandet av vissa delar av skogen till nyttjande av vardera gruvlaget eller på annat sätt fördela nyttjanderätten. Vid sammanträde den 22 september samma år beslöts, att de två gruvlagen skulle anses äga lika rätt till skogens begagnande och med hälften vardera deltaga i alla omkostnader. Om någon delning på marken överenskoms icke, utan bergmästaren skulle med ledning av ingivna virkesrekvisitioner avgöra mellan gruvlagen möjligen uppkommande tvister.

Genom Bergskollegii utslag den 17 dec. 1828 fastställdes rekognitionsavgiften för skogen efter 1 skill. bko för stavrummet till 2 rdr 39 skill. 9 rst. bko fr. o. m. år 1825. Avgiften skulle erläggas med hälften vardera av Persbergs och Långbans gruvlag, "dock så", heter det, "att någon rubbning härigenom icke äger rum uti de förut angående gruveskogarnas begagnande i Värmland meddelade stadganden, varföre ock om någon utsyning från annat gruvlag skulle beviljas, bör av detsamma lämpelig ersättning till förberörde, för skogsöresavgiften ansvarige gruvekassor utgöras".

Det förekom verkligen också att andra erhöilo virkestilldelning, ty åtminstone 1826 fick Josephinas silververk utsyning av 3 tolfter vanligt hustimmer och 2 tolfter sågtimmer.

Emellertid fann man snart fördelaktigt att på marken dela skogen mellan Persbergs och Långbans gruvor, vilket skedde år 1831<sup>1)</sup> av N. Kjellberg. Därvid tilldelades de förstnämnda det s. k. Block I och de sistnämnda det s. k. Block II.

Den 23 augusti 1843 uppgingos och röslades gränslinjerna för Brerevskogen och Brerevstorpet av lantmätaren J. Lindberg med ledning av Brandbergs ovannämnda karta. Tidigare hade tvister om deras rätta sträckning förekommit.

Enligt senast fastställda hushållningsplan är skogens omfattning följande.

<i>Block I</i> , Persbergs gruvors andel:			
Inägor .....	15,42		
Produktiv skogsmark.....	139,38		
Impediment.....	29,96	184,76	
<i>Block II</i> , Långbans gruvors andel:			
Inägor .....	0,46		
Produktiv skogsmark.....	136,77		
Impediment.....	20,52	157,75	
			Summa hektar 342,51

Bergskollegium fastställde, i avsikt att åstadkomma bättre skogsvård, den 6 april 1846 avverkningen för Persbergs gruvors andel till 10 792 kbf ( $282,46\text{ m}^3$ ) och för Långbans gruvors andel till 8 460 kbf ( $221,42\text{ m}^3$ ), således i allt till  $503,88\text{ m}^3$ , förmodligen löst mått.

I egentlig mening rationell skogsvård infördes dock först sedan Brerevskogen, i likhet med övriga till bergshanteringens understöd anslagna skogar, 1873 lagts under Skogsstyrelsens överinseende. År 1898 ställdes dessa skogar under den nyligen inrättade Domänstyrelsens överinseende och under skogsstatens omedelbara vård och förvaltning.<sup>2)</sup> Tjugoåriga hushållsplaner för varje block för sig hava av dessa ämbetsverk fastställts till efterrättelse för perioderna 1875—1894, 1895—1914 och 1915—1934. Ur de senast fastställda erhållas följande upplysningar:

	Block I	Block II
Virkesförråd, totalt, $\text{m}^3$ .....	20 122	15 949
"    pr har, $\text{m}^3$ .....	144	117
Årlig avverkning, $\text{m}^3$ .....	535	412,6

Beträffande Block II anföres år 1916, att skogen var synnerligen väl vårdad och att nyttjanderättsinnehavarna genom torrläggande av vattensjuka marker visat stort nit. Säkerligen får detta tillskrivas det stora intresse för dithörande frågor, som disponenten vid Långbans gruvor H. V. Tiberg en lång följd av år visade.

<sup>1)</sup> Kongl. Maj:ts och Rikets Kommerskollegii och Kongl. Domänstyrelsens underdåniga utlåtande den 23 november 1896; Stockholm 1897, s. 71.

<sup>2)</sup> Persbergs malmtrakt, Stockholm 1925, s. 325.

# TEKNISK-EKONOMISK BESKRIVNING

## **Beskrivningens upprättande.**

Material till följande beskrivning har insamlats av förf. vid gruvfältet hösten 1927. En viktig källa hava även gruvbolagets tryckta stämmoberättelser varit. Disponenten J. G. H. Weslien har med stort tillmötesgående lämnat förklaringar och uppgifter och dessutom granskat manuskriptet. Beträffande geologiska förhållanden hava de av dr N. H. Magnusson i "Långbans malmtrakt, geologisk beskrivning", Sveriges geologiska undersökning Ser. Ca, nr 23, Stockholm 1930, lämnade uppgifterna varit grundläggande. Denna monografi innehåller mera ingående beskrivningar över gruvrummen och malmförhållandena i dessa än som anförts i föreliggande arbete.

Genom tillmötesgående av professor Walfr. Petersson har å Bergshögskolan kunnat utföras siktprov å slig, varjämte tillstånd även erhållits att taga del av därstädes förvarande monografier över Långbansfältet.

# Äganderättsförhållandena beträffande fyndigheterna.

## Utmål.

Nedanstående förteckning upptager samtliga gällande utmål inom vad som här kallats Långbans malmtrakt, d. v. s. Horrsjö- och Långbanshytte hemmans mark i norra delen av Färnebo socken samt södra delen av Gåsborns socken. Uppgifterna äro hämtade ur västra bergmästardistriktets matrikel år 1927, med den ändring, att Lim- och Gustavsgruvornas samt Jacob Persgruvans utmål i Gåsborns socken ej blivit upptagna, i anledning av att de enligt senare mottagen uppgift från gruvägarna blivit sönade. Det torde ej vara säkert alla förändringar beträffande äganderätten blivit anmälda till bergmästaren.

Utmålens namn	Dag för utmålsläggningen	Ägare
F ä r n e b o   s o c k e n ,   L å n g b a n s h y t t e   g r u n d		
Fallgruvan .....	1873 juni 19	Gruve A.-B. Långban
Getbergsgruvan, Nya (fig. 9) .....	1903 aug. 26	O. Mellgren, C. Castleman
Gustavsgruvorna, Gamla, Södra och Nya	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">                     { 1856 sept. 16*                      1870 maj 28*                      1868 maj 25 o. aug. 6*                 </div>	Gruve A.-B. Långban
Hammaréns- och Wahlundsgruvorna .....	1859 okt. 19**	Intressenter
Kollegiugruvan (fig. 16) .....	1837 maj 5	Gruve A.-B. Långban
Källaregruvan " .....	1917 okt. 3	d:o
Malmö mellangruva (fig. 8) .....	1865 maj 18	Intressenter
Malmö väderkvarnsgruva " .....	d:o	d:o
Malmögruvan, Södra " .....	1864 maj 24	d:o
Myssbergsgruvan .....	1914 juni 11	{ J. E. Slipare, Lesjöfors A.-B. Gruv A.-B. Myssberget
Preisgruvan .....	1917 okt. 2	Gruv A.-B. Myssberget
Sandelinsgruvan (fig. 16) .....	1917 okt. 3	Gruve A.-B. Långban
Storgruvan " .....	1837 maj 5**	d:o
F ä r n e b o   s o c k e n ,   H o r r s j ö h y t t e   g r u n d		
Kyllskullsgruvan .....	1867 aug. 10	Intressenter
Sands-, Pil- och Horrsjögruvorna .....	1872 maj 24	d:o

\* Utmålen sammanslagna, Kungl. Kommerskollegii utslag 30/5 1882.

\*\* Änno utstakat 12/6 1880.

Utmålens namn	Dag för utmålsläggningen	Ägare
G å s b o r n s s o c k e n		
Gåsborns norra mangangruva .....	1917 aug. 23	{A.-B. Akvisitio <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
" södra " .....	d:o	{Wargöns A.-B. <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		d:o

Sammanlagda antalet är sålunda 17 st., av vilka 2 st. utlagts före den 1 nov. 1855, 8 st. enligt 1855 års och 7 st. enligt 1884 års gruvstadgar. Nya Getbergs-, Myssbergs- och Preisgruvorna avse bly-zinkmalm, Gåsborns norra och södra mangangruvor manganmalm och de övriga järnmalm, ehuru även inom dem, som tillhöra det egentliga Långbansfältet, utvunnits mycket manganmalm. Nämnda fält, består av de till varandra gränsande Kollegii-, Stor-, Källare- och Sandelinsgruvorna, tagna i ordning från öster till väster. Det närbelägna Gustavsgruvefältet är belagt med tvenne utmål, nämligen Gamla, Södra och Nya Gustavsgruvornas samt Hammaréns- och Wahlundsgruvornas. Malmögruvornas trenne utmål täcka fullständigt den s. k. Malmön i sjön Långban jämte vissa angränsande delar av sjön. Gruvdrift pågår f. n. blott i det egentliga Långbansfältet.

### Gruveaktiebolaget Långban.

Det har i historiken omtalats (s. 29), att genom beslut den 8 juni 1885 ombildades det gamla enkla gruvbolaget till *Gruveaktiebolaget Långban*, som trädde i verksamhet med ingången av år 1886. Det övertog ej blott det egentliga Långbansfältet jämte fast egendom och vattenkraft, utan även de närbelägna Gustavsgruvorna. Aktiekapitalet bestämdes till 345 000 kronor, fördelat på 276 aktier à 1 250 kr. Ingen ändring i fråga om aktiekapitalet har sedan företagits.

Följande sammanställning ger upplysning om vilka voro delägare i bolaget, dels den 8 dec. 1885 och dels år 1930.

	Antal aktier	
	År 1885	År 1930
Uddeholms aktiebolag .....	29	253
Hellefors bruks aktiebolag .....	21	15
Wargöns aktiebolag .....	—	6
Lesjöfors aktiebolag .....	101	—
Aktiebolaget Råmen-Liljendal .....	93	—
Elfsbacka aktiebolag .....	8	—
Enskilda personer .....	24	2
Summa	276	276

Det framgår tydligt, att en stark koncentration av äganderätten ägt rum, i det att numera blott två järnbruksidkande företag ensamma äga bolaget, ty Hellefors bruks aktiebolag och Wargöns aktiebolag representera samma intressegrupp och deras andel är f. ö. så liten, att Gruveaktiebolaget Långban kan praktiskt taget anses vara ägt av Uddeholms aktiebolag.

Liksom många andra gruveaktiebolag i Sverige har även detta bibehållit en del för de enkla gruvbolagen utmärkande dragen. Så t. ex. utlottas 1:a och 2:a järnmalm på aktieägarna efter andel och löses efter ett visst, på bolagsstämma fastställt lösningspris, som visserligen i någon mån motsvarar i handeln gällande malmpris, men dock hålles mera konstant än detta. Alla andra malmkvaliteter säljas genom styrelsens försorg.

Malmprisen för delägarna sättas icke lägre än att normalt ett överskott uppstår och denna vinst utdelas årsvis på vanligt sätt till delägarna.

Bolagets angelägenheter handhavas av en styrelse på tre personer. Rörelsen skötes av en disponent, som samtidigt är gruvingenjör.

# Grubrytningen i Långbansfältet.

## Brytningsmetoder.

Med avseende på läge, form, storlek och malmföring karakteriseras malmkropparna i Långbansfältet av stor oregelbundenhet. Fältstupningen är ungefär västlig och varierar i regel från omkr.  $45^\circ$  till flack, nästan svävande. Sidostupningen är i stort sett  $45^\circ$  men varierar från  $0^\circ$ — $90^\circ$ . Den är vanligen sydlig. Malmkropparnas oregelbundna form gör, att häng- och liggväggarnas lutning blir starkt variabel. Tektoniken blir därtill ännu mera invecklad genom att malmkropparna ibland tämligen nyckfullt grena sig och utsända apofysliknande partier. Även förkastningar finnas.

Fältets tvenne huvudmalmtyper järn- och manganmalm, uppträda ofta i mycket nära samband med och gränsa till varandra men äro dock alltid väl skilda åt. De egentliga järnmalmsmineralen förekomma knappast alls i manganmalmen och tvärt om, men givetvis finnas i båda malmtyperna såväl järn- som manganförande mineral.

Järnmalmen utgöres, sådan den utvinnes vid brytningen, i genomsnitt för hela fältet till c:a  $\frac{3}{4}$  av blodsten, men proportionen är mycket variabel inom olika malmkroppar. I regel bestå dessas centrala partier av järnglans, som mot utkanterna eller åtminstone mot en sida ersättes av magnetit. Det järnglansen åtföljande huvudsakliga gångartsmineralet, järnkisel, ersättes samtidigt av grönskarn.

Manganmalmen är likaledes av två slag, dels braunitmalm och dels hausmannitmalm, av vilka den senare till kvantiteten överväger för fältet i dess helhet, men däremot icke för varje enskild manganmalmsansamling. Vad som vid skrädningen lägges som hausmannitmalm innehåller icke sällan rätt mycket braunit. Där båda malmslagen uppträda tillsammans som tvenne olika, väl avgränsade typer, vilket alltid är fallet, med undantag för de mindre hausmannitförekomsterna, ligger brauniten i malmkropparnas centrala delar och är i regel väl samlad. Hausmanniten däremot förekommer ej sällan mera spridd i dolomit, särskilt är detta fallet mot malmkropparnas gränser. Hausmannit är nästan alltid närvarande och utgör, som nämnt, i de mindre malmansamlingarna vanligen det enda manganmalmsmineralet. Kolleggruvans stora manganmalmsstock bildade ett anmärkningsvärt undantag, i det att den innehöll endast obetydliga mängder hausmannit. Vid undersökningsarbeten brukar uppträdandet av braunit betraktas som indikation på att den anträffade malmkroppen har större dimensioner. Manganmalmen åtföljes av för den karakteristiska skarnmineral i större eller mindre utsträckning. Riklig förekomst av manganskarn, särskilt manganofyllförande sådant, tolkas som antydning om riklig förekomst av manganmalm.

Vissa malmkroppar äro åtminstone i de centrala delarna ganska rena från gråberg, så att vid handskrädningen utvinningen av stufmalm och anrikningsgods kan stiga ända till omkr. 80 %. Vanligen är den dock mindre. Det inträffar också, att en malmkropp har så små dimensioner, att det är svårt att uttaga den utan att samtidigt bryta en del ofyndigt eller icke brytvärt berg.

Av gammalt har man ansett, att manganmalmen anstår under järnmalmen, där båda förekomma tillsammans. Tektoniskt sett är detta också mångenstädes fallet, men förhållandet anses av N. H.

Magnusson<sup>1)</sup> bero på veckningsföreteelser, som åstadkommit ändringar i den ursprungliga stratigrafiska placeringen av, i stort sett, manganmalmen över järnmalmen. Förhållandena äro dock i detta hänseende mycket växlande.

Malkropparnas storlek är synnerligen växlande. Mäktigheten kan någon gång stiga till 20 m. Längden är ibland upp till 80 m eller något mera, t. ex. i fråga om Skottland-Irlandmalmen på c:a 165 m avvägning.

I detta fall är dock malkroppen i plan halvmånformig och mycket växlande till sin mineralogiska sammansättning. Den kan därför ur brytningsteknisk synpunkt ej betraktas som en enhetlig malkropp.

Det är nämligen nödvändigt att vid brytningen noggrant hålla isär järn- och manganmalmen för att vid skrädningen och anrikningen kunna erhålla i möjligaste mån järnfri manganmalm och manganfri järnmalm. Dessutom är det ofta lämpligt att bryta järn- och manganmalmskropparna med olika intensitet för att avpassa malmfångsten efter avsättningen.

Följande tabell giver en föreställning om storleken av de malkroppar, man bearbetar vid Långban. Den upptager de utbrutna malmareorna inom de en grupp bildande malkropparna Norrbotten och Hindenburg, där den huvudsakliga brytningen på senare tid varit förlagd. Något malm har samtidigt vunnits i andra arbetsrum.

*Malmareor i Norrbottens- och Hindenburgsmalmerna.*

Avvägning m	Arbetsrum	Manganmalm m <sup>2</sup>	Järnmalm m <sup>2</sup>
103	Norrbotten .....	730	470
98	Japan .....	310	20
		1 040	490
109	Norrbotten .....	710	600
"	Blyorten .....	180	—
		890	600
115	Norrbotten .....	310	1 200
125	Rämsrummet .....	400	1 000
130	Rämsrummet .....	220	680
"	Åland .....	150	200
		370	880
138	Hindenburg .....	370	150
"	Lesjöfors .....	10	445
		380	595
150	Hindenburg .....	580	450
"	Lesjöfors .....	—	270
"	Irland .....	—	250
		580	970
158	Skottland .....	95	—
"	Irland .....	145	240
156	England .....	195	190
		435	430
164	Skottland .....	265	—
165	Irland .....	315	105
"	England .....	10	175
		590	280
170	Amerika .....	335	—
178	Amerika .....	660	157
186	Amerika .....	410	?

Om man bortser från Amerikarummen, där ännu ej all malm överallt blivit uttagen, växlar sålunda den på varje redovisad nivå blottade manganmalmsarean mellan min. 310 och max. 1 040 m<sup>2</sup> med ett medeltal av 555 m<sup>2</sup>. Motsvarande siffror för järnmalmen äro min. 430, max. 1 200 och medeltal 716 m<sup>2</sup>. Oftast rör det sig, som synes, om flera än ett arbetsrum på varje nivå, vardera följaktligen med mindre malmareor än de nämnda.

<sup>1)</sup> Geologiska föreningens förhandl., bd 46, s. 285. Ovanstående framställning av malmtypernas uppträdande är i huvudsak grundad på de vid gruvarbetet under lång tid gjorda iakttagelserna och på Magnussons undersökningar.

I regel äro sålunda malmareorna små. Medeltalen antyda, att kvantiteten av järnmalm skulle vara större än av manganmalm, men säkra slutsatser härom kunna ej dragas ur enbart malmareorna, utan att samtidigt tages hänsyn till malmutvinningen ur brutet berg i varje särskilt arbetsrum.

Alla de beträffande malmernas uppträdande anförda omständigheterna verka till, att undersöknings- och blottningsarbetena bliva omfattande i förhållande till malmkvantiteterna och dessutom tidsödande. Lyckligtvis möjliggöres användandet av magnetiska malmlättningsmetoder av den omständigheten, att magnetit nästan undantagslöst uppträder i samband med övriga malmtyper och i skarnet. Magnetisk kraftpilmätning användes därför i rätt stor utsträckning, men några säkra resultat erhållas ej på detta sätt och särskilt kan frånvaron av magnetiska indikationer ej betraktas som säkert bevis för frånvaron av manganmalm. Å andra sidan kan mycket fattigt magnetitförande grönskarn uppträda och giva anledning till undersökningar utan att vara åtföljt av brytvärda malmpartier.

Undersökningar medelst diamantborrning ha hittills ej kommit till användning i Långbansfältet, enär de på grund av malmernas ojämna beskaffenhet och malmkropparnas oregelbundna form lätt kunna bliva missvisande. Orter äro därför det enda medlet för undersökningars anställande. De drivas i storleken  $2,2 \times 2,5$  m, så att de utan utvidgning kunna tjänstgöra som utfraktsorter, för den händelse malm påträffas.

Tillämpandet av moderna arbetsbesparande brytningsmetoder omöjliggöres av att man ej i förväg, annat än i mera sällsynta fall, kan ens närmelsevis överskåda förhållandena. I många fall äro f. ö. malmkropparnas storlek och form sådana, att t. ex. magasins- eller skivbrytning ej skulle kunna tillämpas med fördel. Om man från ser de detaljer, som modifierats på grund av införandet av nutida mekaniska hjälpmedel för borrning och utfrakt, försiggår därför i själva verket brytningen fortfarande på samma sätt som på 1700-talet. Malmen uttages sålunda i öppna rum, medelst vägg- och takstrossning samt pallning. Sänkningsarbete förekommer likaledes i de fall, då malmkroppen i fråga sträcker sig endast obetydligt under sulan.

Det är nämligen oftast omöjligt att genom undersökningar vinna sådan förhandskunskap om malmkropparna, att dessa i sin helhet kunna uttagas med regelbundet pallarbete, även i de fall, där deras beskaffenhet skulle medgiva detta, vilket långt ifrån alltid är fallet.

På grund av att nämnda brytningsmetoder tillämpas uppstå ibland ganska stora öppna arbetsrum. Dolomiten och skarnpartierna, som i allmänhet bilda väggar och tak i dessa, ha i regel god hållfasthet, så att faran för ras är obetydlig. Utom på dolomitens hållfasthetsegenskaper i och för sig torde detta förhållande i någon mån bero på, att sprickor och släppor, som uppstått, ej sällan blivt "hopläkta" av mineralnybildningar med liknande egenskaper som sidostenen. I Irland—Amerikarummet mellan 165 och 186 m avvägningar ha dock stora skivor av dolomiten haft tendens att lossna, så att en pelare måst avsättas som bergfäste. Man har velat förklara denna lossnighet därav, att de vid bergveckningen uppkomna spänningarna ej blivt utjämnade utan utlösas efter malmens uttagande. Liknande fenomen, där tunna skal av sidobergarten lossna med t. o. m. explosionsartad häftighet, äro som bekant ej sällsynta i gruvor, som nått avsevärda och i allmänhet större djup än det här är fråga om. De skölar, som ibland begränsa malmkropparna äro däremot nästan alltid av så lossnig beskaffenhet, att de måste helt borttagas från hängväggar och tak innan dessa kunna anses säkra.

Egentligt malmbrytningsarbete pågick 1927—1928 blott på två malmkroppar, Hindenburg i fältets västligaste del och Nya Zeeland i närheten av Nya Schaktet.

Hindenburg är öppnad från Nya Schaktet på fem nivåer, nämligen på 132 m avvägning med Ålandsorten, som, utgående från nedre partiet av Norrbottensmalmen, blottade malmkroppens övre ända väster om denna år 1918, Hindenburgsorten på 149 m, med vilken Hindenburgsmalmen första gången anträffades år 1916 och från vilken Hindenburgsrummet uttagits, Englandsorten på 167 m, från vilken Englands-, Irlands- och Skottlandsrummen öppnats från öster i nämnd ordning, Amerikaorten på 187 m avvägning med Amerikarummet samt Australienorten på 220 m avvägning med tvärorterna Canberra och Förkastningsorten, genom vilken malmkroppen eftersökts och påträffats (se fig. 10). År 1929 påtogs ytterligare fältorten Tasmanien på 246 m avv. för uppsökande av Canberramalmen på denna nivå.

Som synes äro huvudorterna från schaktet anlagda med ungefär 20 m nivåskillnad, och detta mått motsvarar sålunda den höjd å malmpallarna, som kan anses för den normala, ehuru den kanske relativt sällan kommer till regelbunden användning. Emellertid är nivåskillnaden större mellan de lägst

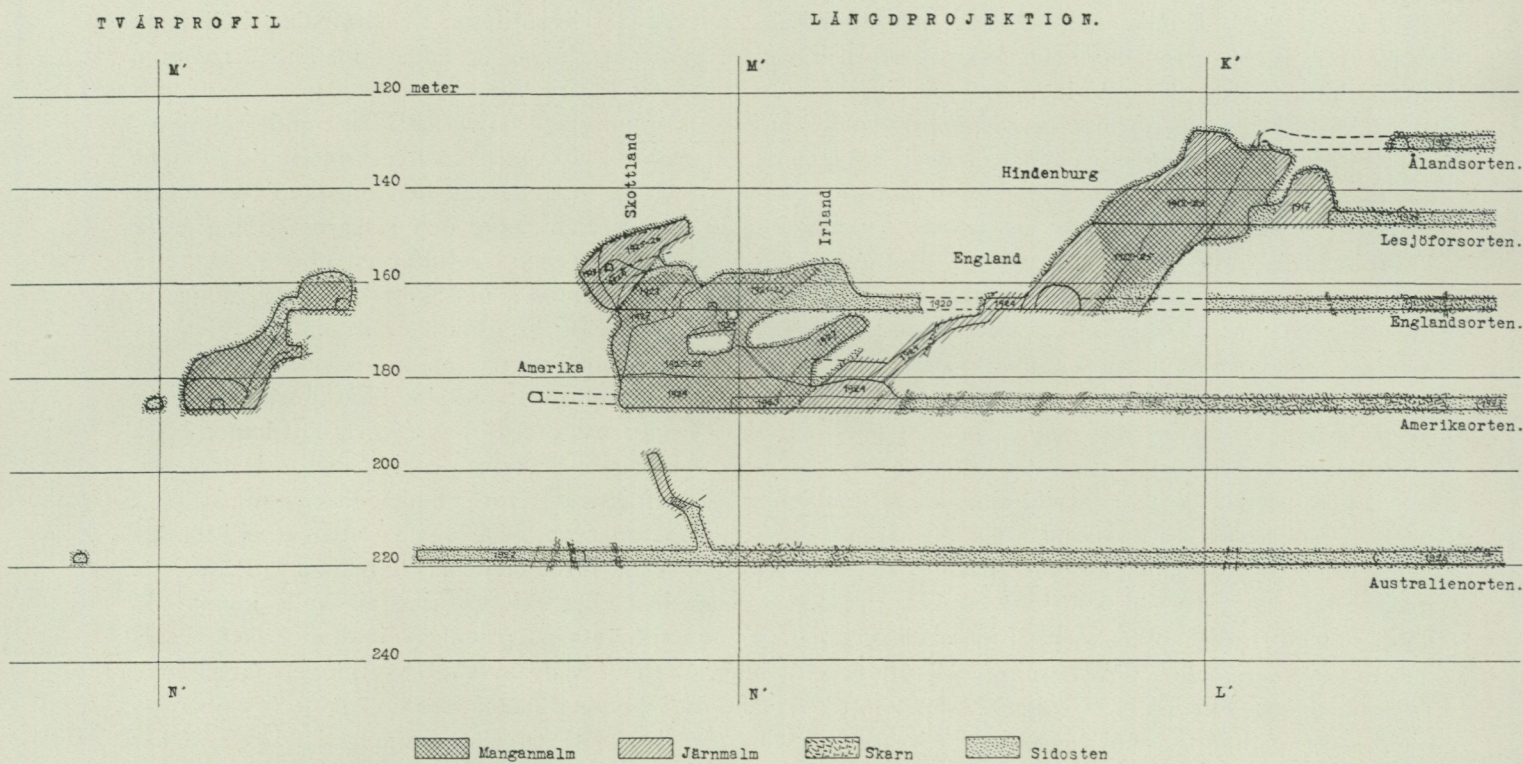


Fig. 10. Tvärprofil och längdprojektion av en del av Långbans gruvor.  
Skala 1:1600.

belägna orterna, Amerika och Australien, nämligen 33 m. Detta beror på att i anledning av Hindenburgmalmens flacka fältstupning schaktorterna mot djupet bliva allt längre och på nuvarande lägsta nivå nått sådan längd, att det blivit oekonomiskt och tidsödande att anordna en ort för var 20:de meter. Avståndet från schaktet till malmkroppen är nämligen på 132 och 149 m avvägningar 150 m, på 167 m nivå 200 m, på 187 m nivå 240 m och torde på 220 m nivå komma att överstiga 300 m. Mellan Amerika- och Australien-orterna är det i stället meningen att på c:a 204 m avvägning anlägga en mellanétage inom fyndigheten för att undvika allt för stora pallhöjder. För fortsatt brytning på djupet kommer möjligen ett blindschakt att avsänkas om fyndigheten skulle fortsätta till lägre nivå och vattentilloppet i Nya Schaktet skulle komma att lägga allt för stora hinder i vägen för dettas avsänkande.

En föreställning om de växlande brytningsförhållandena ger följande, på disponenten J. G. H. Wesliens brytningsberättelse grundade översikt över brytningen i Hindenburgsmalmens olika rum år 1927. I Hindenburg-England mellan 147 och 166 m avvägningar efterföljdes järnmalm med takstross tills genomslag med Hindenburgsrummet vunnits, varefter kvarvarande malm uttogs såväl kring detta genomslag som i en kvarstående pall och i Hindenburgsrummets botten. I Irlandsrummet ovan 165 m framdrevs en c:a 10 m hög pall 5 m på järnmalm. Vid årets slut kvarstod ännu malm i pallen men fältstupningen hade närmast sig 0° och höjden över sulan var blott 4 m. I Irland-Amerika-rummet mellan 165 och 186 m avvägningar pågick tämligen regelbunden pallning på huvudsakligen manganmalm. En malmpelare måste emellertid avsättas för rummets säkerställande. I England-Amerika bröts järnmalm i en c:a 11 m hög pall. I Skottlandsrummet under 164 m avvägning pallades på manganmalm kring en stigort, som uppdrivits lodrätt från en undersöknings- och utfraktsort på 185 m nivå. Under pallningsarbetets fortgång syntes malmen få en ej förutsedd stupning mot norr ut ur stigorten.

Malmkroppen Nya Zeeland torde möjligen kunna betraktas som en fortsättning på den i Storgruvan brutna gruppen av malmansamlingar, vilka dock till allra största delen utgjorts av järnmalm och dessutom förut ej påträffats i brytvärd utsträckning på lägre nivå än c:a 120 m om än något

malm tidigare brutits i Säves rum ovan 149 m nivå och en ytterst obetydlig hausmannitrand varit synlig i Tysklandsorten på 167 m nivå.

Malmansamlingen i fråga blottades 1925 med den s. k. Kollegiigruvorten, som påtogs på 220 m nivå österut från Nya Schaktet för undersökning av huru Stor- och Kollegiigruvornas fyndigheter förhålla sig mot djupet. Orten är fortfarande under framdrivning längre österut och dess gavel stod i slutet av år 1929 på ett avstånd från Nya Schaktet av 185 m. Sistnämnda år påträffades något ovanför dess nivå fortsättningen av den i Tibergs rum i Kollegiigruvan på 300 m avv. brutna malmen.

Till en början anstodo spridda blodstenskörtlar i dolomit och därinnanför först hausmannit och sedan även braunit. När hela arean blottats på nivån ifråga visade det sig, att malmstocken bestod nästan uteslutande av manganmalm och hade en mäktighet av c:a 8 m och en längd av c:a 22 m. Vid den fortsatta avsänkningen av Nya Schaktet träffades malmkroppen på c:a 233 m avvägning, men lyckligtvis ligger den nästan helt och hållet söder om och utanför schaktet, varigenom dess uttagande underlättas. Dimensionerna äro här något större än högre upp, varjämte även något magnetit anstår, men tyvärr är vattentillrinningen stor. Medelst takstrossning från 220 m avvägning uppåt uttogs den övre ändan av malmstocken, som upphörde uppåt vid ungefär 186 m nivå och visade sig ha en västlig fältstupning på c:a 45° och en mycket brant sydlig sidostupning. Detta parti ovan 220 m avvägning har sålunda uttagits medelst takstrossning utan igensättning. På 238 m nivå har anordnats utfraktsort och malmpartiet mellan 238 och 220 m avvägningar är under uttagande med takstrossning.

Den dolomit, som behöver brytas, uttages f. n. i en c:a 18 m hög pall i rummet Bulgarien mellan 133 och 115 m avvägningar. Övre pallytan utgör sulan i det stora arbetsrummet Norrbotten.

De orter, som drivas i Långbans gruvor hava, fränsett mera tillfälliga smärre undersökningsorter, i allmänhet ganska stora dimensioner, nämligen c:a 2,5 × 2,5 m eller något däröver. Anledning är bl. a., att härigenom ventilationen blir bättre i de arbetsrum, som endast genom en sådan ort stå i förbindelse med gruvans övriga delar.

I ett typiskt arbetsrum på en malmkropp av ej allt för små dimensioner försiggår brytningen i regel på följande sätt. När malm träffats i en undersökningsort utstrossas den fullständigt till 2,5 å 3 m höjd, så att en föreställning vinnes om beskaffenheten. Man följer sedan hängväggen uppåt medelst takstrossning i c:a 2 m tjocka skivor under kvarlämnande av det lössprängda berget i sådan utsträckning, att det lämnar fotfäste vid borrhningen. Bredden hos detta takbrytningsrum varierar efter omständigheterna. I regel uttages ej malmen till hela dess mäktighet utan ett större eller mindre parti kvarlämnas efter liggväggen. Takstrossningens utförande underlättas av att stupningen i fält oftast och i sidled ibland är relativt flack, så att borrhningen delvis kan utföras från rummets liggvägg.

Vid takbrytningsrummets uppdrivande rensas hängväggen omsorgsfullt. På detta sätt fortgår takstrossningen till dess genomslag erhålles med ovanför varande nivå. Då kan allt kvarlämnat löst berg utfraktas. För den händelse malm kvarlämnats i rummets liggande uttages den därefter medelst pallbrytning.

Det förekommer ibland, t. ex. på grund av upptäckten av oregelbundna utgreningar från malmkropparna eller för att göra taket fast, att takstrossning måste utföras utan att fotfäste vid borrhningen kan erhållas mot liggväggen eller lössprängt berg. Man brukar då förfara på följande sätt. I kettingar, som fästas vid stadiga durkar i väggarna, upphängas slanor, på vilka en plattform av plank bygges på sådant sätt, att plankornas ändar skjuta ett stycke utanför den yttersta slanan. Härifrån borrar nya durkhål och en ny slana upphänges o. s. v. tills man kommit fram till det avsedda stället. Där förhållandena det medgiva förekommer naturligtvis, att borrarplattformar byggas upp på bockar eller på annat, efter förhållandena avpassat sätt.

Det inträffar ej sällan, att liggväggen stupar så flackt, att självras av det lösskjutna berget ned till sulan ej kan påräknas. Detta brukar inträffa om lutningen är mindre än 1:1,24 (c:a 39°). I äldre tid tillgreps då alltid berghävning för hand och i stor utsträckning gör man det fortfarande, men med nutida arbetslöner ställer sig denna ganska dyrbar. I någon mån kan man hjälpa sig fram genom att skjuta undan av liggväggen, så att lutningen blir större, men detta förfarande kan givetvis tillgripas blott när det malmparti, som skall uttagas, är tillräckligt stort för att den bortsprängning av gråberg, som är nödig, skall vara motiverad.

I vissa fall har man emellertid med fördel kunnat använda sig av på pallslätten anbragta plåtrännor, i vilka berget lättare glider ned, även vid mindre lutning.

Dessa plåtrännor äro tillverkade av 5 mm tjock stålplåt och ha 750 mm bredd. De äro bockade till rännform efter en cirkel med 600 mm radie. Längs vardera kanten är pånitat ett 70×70×7 mm vinkeljärn och mitt under rännan ett 70×70×8 mm T-järn. Varje sektion har en längd av 4 m och är i ändarna försedd med krokor resp. öglor, så att sektionerna kunna hopsättas till större längder.

Om berget är fritt från sylta glider det i rännorna vid en lutning på något under 30°, men i annat fall måste lutningen vara 35 à 40° och vinsten av att använda sådana rännor blir då ej så avsevärd.

Effekterna vid malmbrytningen under jord ha under de senaste elva åren ställt sig på följande sätt

	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	Med. 1919—1929
Antal årsarbetare på berget	20	20	21	23	22	23	22	23	23	24	25	22,4
Utgjorda bormeter.....	20 806	17 876	13 249	17 306	16 000	13 775	13 473	15 182	16 371	16 489	16 708	16 112,3
Använd dynamit, kg.....	5 912	5 166	4 667	4 956	5 055	4 075	4 663	5 979	6 282	6 472	5 948	5 379,5
Berg, ton .....	26 338	23 403	18 920	24 681	23 719	27 550	28 760	30 971	31 504	32 473	32 911	27 384,5
Ton berg pr årsarbetare ...	1 317	1 170	900	1 073	1 078	1 196	1 307	1 347	1 422	1 443	1 316	1 224,5
" " " bormeter.....	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1	2,0	1,70
" " " kg dynamit ...	4,46	4,53	4,05	4,98	4,69	6,76	6,17	5,18	5,01	5,02	5,53	5,09

Att effekterna ställa sig relativt låga beror naturligtvis på de svårigheter, som enligt vad ovan sagts hindra tillämpandet och genomförandet av i högre grad arbetsbesparande metoder.

Kostnaderna för den egentliga malmbrytningen, således exkl. tillrednings- och undersökningsarbeten, har under de senaste 10 åren ställt sig på följande sätt i öre pr ton berg. Kostnaderna för undersökningsarbeten, hänfödda till samma enhet, anföras även.

	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	Med. 1920—1929
Borrning .....	27	23	20	25	23	19	14	16	21	20	20,4
Borrvässning .....	16	10	9	11	9	7	7	9	8	8	9,2
Borrmaskinsanl., arbete .....	29	23	16	17	16	16	16	16	18	19	18,3
" materialier ...	27	22	15	19	23	23	21	20	23	22	21,5
Brytning och berghävning.....	40	31	29	25	37	40	27	27	31	28	31,3
Skutborrning .....	2	1	1	—	—	—	1	1	1	1	0,8
Förmån och skjutning.....	31	40	33	34	29	28	26	26	25	25	29,0
Sprängämnen.....	42	40	27	38	31	33	28	28	30	27	31,7
Summa	214	190	150	169	168	166	140	143	157	150	162,2
Ton berg .....	23 403	18 920	24 681	23 719	27 550	28 760	30 971	31 504	32 473	32 911	27 489,2
" malm och slig.....	9 269	7 724	5 942	6 874	10 954	12 362	13 394	12 391	12 017	12 408	10 333,5
Undersökningsarbeten, öre/ton berg	78	62	42	20	12	51	59	45	20	23	39,9

## Borrning och sprängning.

Såsom i historiken redan blivit omtalat (s. 25) gjordes år 1866 försök med maskinborrning i Långbansfältet, vilka emellertid på grund av teknikens låga ståndpunkt vid denna tid lämnade ekonomiskt mindre tillfredsställande resultat och dessutom ej medförde någon ökad arbetseffekt.

Det dröjde sedan ända till 1914, innan maskinborrning definitivt infördes i samband med elektrifiering av gruvfältets samtliga maskinella anordningar. Anläggningen kördes i gång den 17 november nämnda år.

Den kompressor, som ännu är i bruk, uppställdes i en tillbyggnad till det äldre huset för Lokaschaktets personspel. Kompressorn är av typen Atlas LK 4 och har således en normal kapacitet av 10,4 m<sup>3</sup> fri luft per minut vid 170 varv/min. Kompressionstrycket var till en början 7 atmö men höjdes i

samband med inrättandet av luftmagasin i gruvan år 1929 till 8 atmö för höjning av borrhningseffekten. Kompressorn drages av en Förenade elektriska aktiebolagets trefasmotor typ A I W, på 500 volt, 75 hkr (55,2 kW) och 725 varv/min.

Den ungefärliga årskostnaden för luftkomprimeringen var före byggandet av nedannämnda luftmagasin följande:

Energi .....	5 800 kr.
Arbetslöner.....	1 800 "
Remmar .....	100 "
Olja .....	200 "
Ventiler m. m. ....	100 "
	Summa 8 000 kr.

Detta motsvarar i runt tal 50 öre per utförd bormeter.

För tryckluftens överförande till arbetsplatserna går en 75 mm ledning från kompressorns tryckklocka direkt ned genom det närbelägna Lokaschaktet till ett intill Englandsorten, på 35 m avstånd från Nya Schaktet utsprängt luftmagasin mellan 161 och 167 m avvägningar, rymmande ca 350 m<sup>3</sup>. Det hålles under tryck genom en 100 mm tryckvattenledning från Storforsorten på 90 m nivå. Lägsta vattenytan i magasinet brukar hållas något ovan den av sikabetong gjutna dammens överkant. Efter magasinets färdigställande behöver kompressorn vara i gång endast 6 à 7 timmar om dygnet för att tryckluft ständigt skall finnas att tillgå. Från magasinet utgå sedan ledningar till de olika förbrukningsplatserna. Om avståndet till en arbetsplats är över 200 m användes 50 mm rör närmast huvudledningen, eljest 38 mm. Ledningen på 50 m längd närmast uttaget för slangarna till bormaskinerna brukar vara av 25 mm rör. Så länge Gustavsgruvan bröts överfördes tryckluft även dit medelst en ovan jord anlagd ledning, som dock numera är borttagen.

De nu använda bormaskinerna äro av Atlas tillverkning, nämligen handmaskinerna CH 5 för skutborrning och CH 50 för borrhning i pallar samt pelarmaskinen Cyclop 50 MA för stross- och takborrning.

Navarna av 25 mm 6-kantstål och av för dessa maskintyper vanlig utbildningsform med 6-skärikrona vässas på en Atlas borrhväsningssmaskin. Särskild stukmaskin, Ingersoll 35, finnes för kronans hopslagning i sidled. Mellan skären anordnas rännor på kronans utsida för att underlätta bormjöllets utblåsning. Borrsmeden vässar normalt 30 borrh i timmen. Krondiametern framgår av formeln  $D = 51 - 7,9 L$ , där D är krondiametern i millimeter och L totala navarlängden i m. Enär tolk ej användes vid vässningen kunna de i verkligheten förekommande måtten avvika något från dem, som erhållas enligt formeln, vilken representerar ett medelvärde.

Till förvaring av det omedelbara behovet av dynamit finnas tvenne magasin under jord, nämligen i en ort från Nya Schaktet på 167 m nivå. Det ena är avsett för 100 kg och hålles uppvärmt till 18 à 20° C med en elektrisk kamin, anordnad att giva max. 75° temperatur. Det andra rymmer 500 kg och är icke uppvärmt.

Medelprestationen var före arbetstryckets höjande för en borrhare på ett 8-timmars skift följande:

	I ort	I pall
Kvartsig järnmalm och skarn .....	8 m	.
Järnmalm medelhård .....	10 "	10—12 m
Manganmalm .....	10—12 "	12—15 "
Dolomit .....	15 "	20 "

Sedan arbetstrycket, som nämnts, år 1929 höjts till 8 atmö synes effekten hava ökats med ca 10%.<sup>1)</sup>

Beträffande effekterna vid borrhningen och skjutningen hava de för den egentliga malmbrytningen redan blivit anförda. Hålen i tak- och väggstrossarna bruka vara högst 3 m och de i underhands-pallarna högst 2,5 m djupa.

<sup>1)</sup> Blad för bergshandteringens vänner, XIX (1930), s. 501.

Vid avsänkandet år 1926 av 31 m schakt med arean c:a  $3,0 \times 6,5$  m erhöles en berglossning av  $0,38 \text{ m}^3$  eller 1,25 ton berg per bormeter och  $1,07 \text{ m}^3$  eller 3,50 ton per kg dynamit.

Avsänkingskostnaderna i kronor per meter voro följande vid arbete med två man på ett skift per dygn och ett sprängningsackord av 150 kr./m.

Arbetslöner .....	252 kr.
Sprängämnen.....	45 "
Inbyggnad .....	57 "
	<u>Summa 354 kr.</u>

I varje salva användes 24—30 hål av 1,2—1,3 m djup. Avsänkningen var 2,5 m per månad och man. Motsvarande siffror för 255 sträckmeter ort av dimensionerna  $2,5 \times 2,2$  m var  $0,21 \text{ m}^3$  eller 0,64 ton berg per bormeter och  $0,60 \text{ m}^3$  eller 1,98 ton per kg dynamit.

Drivningskostnaden för en ort av dimensionerna  $2,5 \times 2,2$  m ställer sig vid ett ackord, inkl. arbete och sprängämnen till nedsatt pris, av 42 kr./m i grönskarnsfläckig dolomit på följande sätt:

Arbetslöner .....	25:— kr.
Dynamit .....	28:— "
Tändrör .....	2:70 "
Tändhattar .....	1:25 "
Lastning och utfrakt m. m. ....	10:05 "
	<u>Summa 67:— kr.</u>

### Uppfordring och utfrakt.

Som nämnt (s. 32) försiggår sedan år 1923 nästan all uppfordring i det s. k. Nya Schaktet. Detta började anläggas längst västerut i gruvfältet enligt beslut år 1872. Det kom år 1877 vid ca 134 m avvägning ned i grönskarnsblandad svartmalm, men avsänkandet inställdes då och schaktet fick sedan vattenfyllas. År 1894 avsänktes till genomslag med Bottenorten på 149 m avvägning, varigenom vatten kunde avledas till de äldre gruvrummen. Schaktet användes därefter för uppfordring samtidigt med att de gamla schaktanläggningarna fortfarande voro i bruk.

Någon ytterligare avsänkning av Nya Schaktet förekom först 1916, och sedan man 1917 kommit ned på ca 168 m djup inträdde åter ett stillestånd, som räckte till 1920, då man gick ned till 192,4 m.

På grund av fyndighetens fältstupning komma gruvans arbetsrum att på djupare nivåer ligga allt längre västerut under det att de äldre uppfordringsschakten ligga i fältets östligare delar. Det blev därför lämpligt att förlägga hela uppfordringen till Nya Schaktet och för att öka kapaciteten hos detta började man år 1921 inbygga det för dubbla hissar, vilka år 1923 togos i bruk.

Ytterligare avsänkning sattes i gång år 1924 och 1927 kom man ned på 249,7 m avvägning. Där blev man tvingad till ett tillfälligt uppehåll på grund av att en starkt vattenförande spricka påträffades, så att åtgärder måste vidtagas för vattenundanhållningens förbättrande. Vid sänkningen har man ständigt varit besvärad av rätt stort vattentillopp. Som sänkningspump har använts en Atlas luftdrivna kolvump, vilken uppställts i ett antal på var 6 à 6,5 m gjorda inskjutningar i schaktväggen av storleken ungefär  $1,5 \times 1,5$  m i plan.

Schaktdimensionerna äro i plan min.  $2,5 \times 6,0$  m och det finnes sålunda gott utrymme för de inmonterade dubbla hissarna, stegväg och ledningar av olika slag. Schaktinbyggnaden framgår av fig. 12. De tvärgående bjälkarna äro av 200 mm fyrkantvirke och följarna efter långsidorna av 300 mm rundvirke.



H. Carlborg foto 1927.

Fig. 11. Lave, skrädhus och banor vid Nya Schaktet, Långban.

Utseendet av den av trä helt utförda laven framgår av fig. 11 och 13. Den påbyggdes år 1929 ca 3 m, så att linskiorna kommo under tak.

Det elektriskt drivna gruvspel, som nu är i användning, insattes år 1919 i en avdelning av den nyuppförda byggnad, till vilken dessutom också verkstäder, förråd, torkrum och matrum för arbetare koncentrerades (fig. 14). Den ligger på ca 90 m avstånd från schaktet. Spelet är tillverkat av Morgårdshammars mek. verkstad av vid tiden i fråga vanlig typ. Linkaret, som är avsett att räcka för ett speldjup av högst 300 m, har en diameter av 1800 mm och är delat i två delar av resp. 850 och 1650 mm längd. Den lösa kardelen hopkopplas med den fasta medelst axiellt riktade skruvbultar i navet. Tvenne handmanövrerade backbromsar finnas, nämligen en verkande på lösa kardelen och en på ett bromshjul på mellanaxeln. Energin överföres nämligen från motorn medelst två kuggväxlar och mellanaxel.

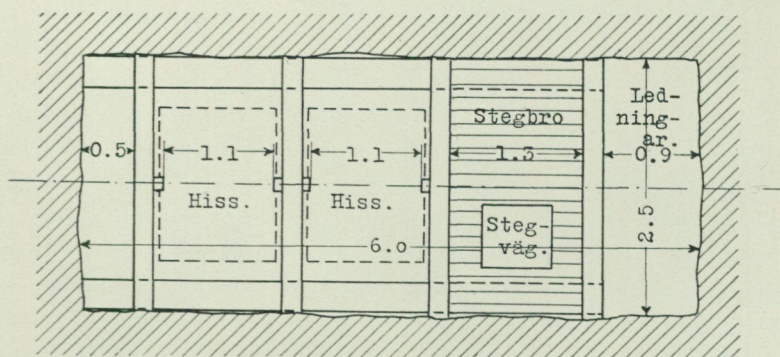


Fig. 12. Inbyggnaden av Nya Schaktet, Långban. Mått i m.

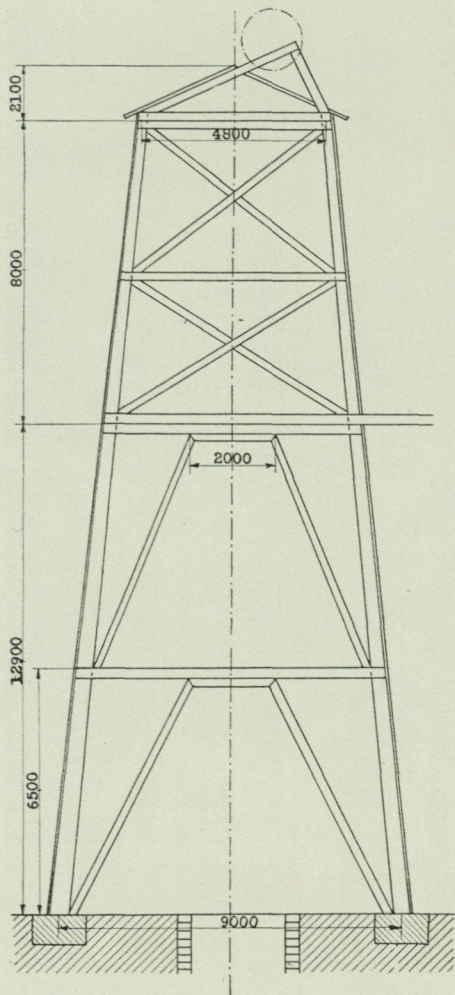


Fig. 13. Låvkonstruktionen vid Nya Schaktet, Långban.  
Mått i mm.

Förbruk.	Spel.	Förråd.	Mekanisk verkstad.
	Matrum.		Smedja.
Snickarverkstad.			Borr-smedja.

Fig. 14. Planskiss av byggnad för spel m. m. vid Långbans gruvor.

I samband med djupvisaren finnes en anordning, som bryter strömmen och sätter an bromsen vid överspelning, samt en, som har samma uppgift, när en viss maximal rotationshastighet överskrides.

Drivkraften erhålles från en Aseas trefasmotor, typ M 14, på 36,3 kW, 500 volt och 580 varv/min.

Spelningshastigheten är vid körning från Amerikanivån, således vid ett speldjup av ca 193 m, i medeltal 1,4 m/sek., vilket motsvarar en maximihastighet av ca 2 m.

Berguppfordringen genom schaktet försiggår med hissar, i vilka gruvvagnarna placeras. Hissarna äro av den i landet vanliga typen med dimensionerna bredd 1050 mm, djup 1500 mm och invändig höjd ca 2000 mm. Gejdavståndet är 1100 mm och gejddimensionerna 160×180 mm. Säkerhetsanordningarna utgöras av 2 par excentrar vid varje gejd.

Hisslinan har 26 mm diameter och är 114-trådig med 1,65 mm trådar.

Brytskivorna i laven hava 1,8 m diameter och bärskivorna 0,75 m diameter.

Vid broarna i schaktet finnas skyddsgrindar av en konstruktion, som framgår av fig. 15. Grinden, en för varje hiss, har ca 1,2 m höjd och är rörlig i vertikal led utefter en stolpe (järnrör) på vardera sidan. Den hänger i två kedjor, som äro ledda över tvenne hjul och sluta i en horisontal bom, bestående av L-järn. Denna är rörlig vertikalt och styres av en ståndare på vardera sidan om hissgången. Ståndarna kunna parallellförflyttas fram och åter i riktning mot eller från hissgången, i det att de med ett system av häv- och dragstänger äro förbundna med de rörliga hisstöden. När dessa inskjutas i hissgången, så att hissen stannar mot dem, förflyttas sålunda samtidigt ståndarna, så att hissen vid nedgåendet träffar den ovannämnda horisontala bommen (se fig.). Denna medföljer då hissens rörelse nedåt, varvid skyddsgrinden drages upp och lämnar passagen till hissen fri. När hisstöden ej äro in-

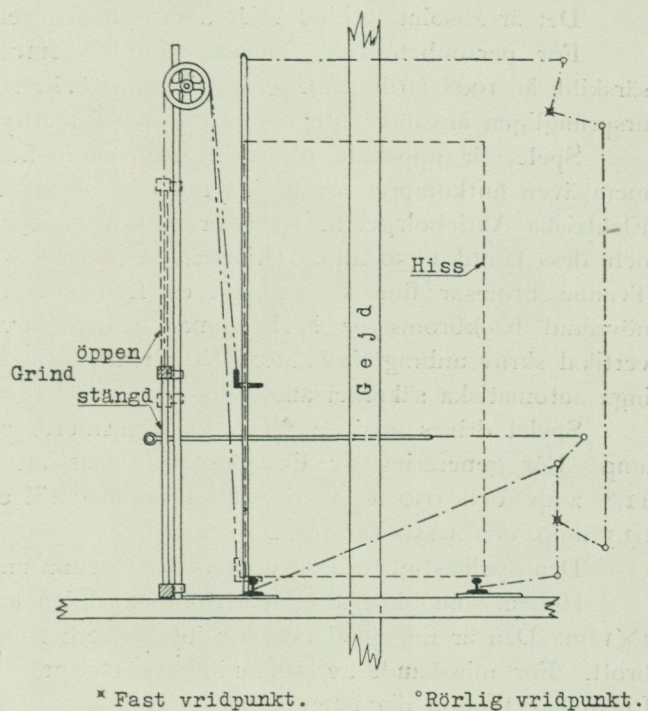


Fig. 15. Skyddsgrind vid schaktstation under jord i Långbans gruvor.

skjutna i hissgången är också samtidigt bommen i fråga dragen så långt tillbaka, att den ej träffas av hissen, när denna passerar.

För signaleringen användes ett system av dragtrådar av stål, vilka förbinda på signaleringsställena uppsatta dubbla, i vertikalled rörliga hävarmar med varandra och med slaganordningar i laven och spelhuset. När en hävarm föres upp eller ned följa samtliga med i rörelsen, även de som påverka slaganordningen.

För spelningen gälla följande föreskrifter:

Vid bergspelning mellan lavbron och vilken som helst bro i gruvan betyder en signal upp och två signaler ned.

Vid persontrafik gives först meddelande om att sådan skall äga rum medelst 4 signaler. Därefter signaleras för körning till lavbron en signal, till marknivån 2 signaler, till Rämssorten 3, till Lesjöforsorten 4, till Englandsorten 5 och till Amerikaorten 6 signaler. Sedan personbefordringen slutat meddelas detta medelst 3 signaler.

Vid personbefordring i hiss skall iakttagas:

- att hisskorgens botten skall vara i jämnhöjd med bro innan person får stiga i eller ur hissen,
- att samtidigt högst 8 personer få åka i en hiss,
- att person ej får åka i hiss med lastad vagn,
- att skyddsräckena skola vara nedfällda,
- att, om borrh e. d. medföres, före avfärd noga tillses, att redskapet står eller ligger säkert, så att det ej under färden kan falla utanför hisskorgen,
- att, om i hissen finnes tom hissvagn, den åkande före istigandet bör övertyga sig om, att stänganordningen för hissvagnen är försatt,

att hiss, sedan ledigsignal givits, utan vidare av spelstyraren lyftes eller sänkes så mycket, att hisskorgens botten befinner sig minst 4 meter över eller under broplanet, och att alltså hiss i sådant läge betraktas som ledig och får användas för åkning; vid personåkningssignalen föres hisskorgens botten i jämnhöjd med broplanet,

att om personåkningssignal gives från annan bro strax innan man själv skall giva sådan signal, det åligger den sistkomne att vänta till dess den första personbefordringen signalerats färdig.

Det är absolut förbjudet för andra än gruvpersonalen att använda hissarna.“

För personbefordring enbart finnes dessutom, såsom i historiken blivit redogjort för (s. 32), en särskild, år 1908 färdig anläggning i Lokaschaktet från dagen till bottenortens nivå, 150 m. Sedan den ursprungligen använda fotogenmotorn år 1914 utbytt mot en elektrisk motor är anordningen följande.

Spelet är uppställt på c:a 47 m avstånd från schaktet i en fristående mindre byggnad, där numera även luftkompressorn är inrymd i en senare tillbyggnad. Det är tillverkat av Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget år 1908 för en last av 350 kg. Den odelade trummans diameter är 1 200 mm och dess längd 1 250 mm. Drivenergien överföres från motorn medelst remskiva och två kuggväxlar. Tvenne bromsar finnas, nämligen en fotmanövrerad bandbroms på ena mellanaxeln och en handmanövrerad backbroms på speltrumman. Djupvisaren är en på en i förbindelse med spelaxeln stående vertikal skruv anbragt indikator. En elektrisk ringklocka varnar mot överspelning men i övrigt finnas inga automatiska säkerhetsanordningar.

Spelet drives med en Aseas likströmsmotor på 6,5 hkr (4,7 kW), 950 varv/min., 110 volt och 53 amp. För generering av likströmmen finnes ett aggregat, bestående av en trefasmotor på 500 volt, 11,8 amp. och 950 varv/min., direktkopplad till en likströmgenerator på 11 hkr (8,1 kW), 110 volt, 63,5 amp. och 1 150 varv/min.

Den spelhastighet, som uppnås med denna anordning är c:a 1 m/min.

Hissen, som blott är avsedd för befordring av personer och smärre redskap, har i plan storleken 1×1 m. Den är lingejdad och har inga säkerhetsanordningar, som träda i funktion vid inträffande linbrott. För minskande av påkänningarna på spelet är den anordnad med en 400 kg vägende motvikt. Linan har 15 mm diameter.

Signaleringen till spelstyraren sker med en enkel draganordning av ståltråd.

Bergets utfrakt under jord från arbetsrummen genom orterna till hissarna försiggår medelst vanliga fyrhjuliga gruvvagnar med fasta skrov av elliptisk sektion. Spårvidden är 720 mm, hjuldiametern 250 mm och axelavståndet 450 mm. Hjulen löpa på kullager på fasta axlar. Rymden är c:a 0,54 m<sup>3</sup> och lastningshöjden 870 mm. Lastningskapaciteten är för järnmalm 1,2—1,7 ton, för manganmalm c:a 1,0—1,5 ton och för dolomit 0,9—1,2 ton.

På grund av att utfraktsvägarna under jord till schaktet äro avsevärda, nämligen, såsom redan anförts, minst 240 m på 187 m nivå och minst 300 m på 220 m nivå, har det lönat sig att anordna maskinell utfrakt. Bidragande orsak var även en befarad svårighet att erhålla tillräckligt många lastare. För ändamålet anskaffades ett s. k. luftlokomotiv av Atlas tillverkning, vilket drives med det arbetstryck, som användes för bormaskinerna.<sup>1)</sup> Det förmår framföra ett sätt gruvvagnar på 6 à 8 st. Luftkapaciteten är sådan, att loket utan omladdning kan göra en resa med lastat och en tillbaka med tomt vagnsätt på vardera 400 m längd. Lokomotivets dimensioner äro så avpassade, att det kan utan större svårighet transporteras i schaktet mellan de olika étagerna. Det tages då isär, så att luftbehållaren och underredet var för sig kunna upphängas i kättingar under hissen. Förflyttningen tar för 4 man en tid av c:a 6 timmar.

De min. 2,5 m i bredd mätande utfraktsorterna äro närmast schaktet på c:a 45 m längd utvidgade till c:a 5 m bredd för att lämna plats för tre spår, ett för lastade vagnar för vardera hissen och ett mellan dessa för tomvagnar. Växlarna äro automatiskt verkande, så att lokföraren endast har att verkställa vagnskopplingen. Denna del av orten är horisontal, medan resten har en lutning av c:a 1:200. I kurvor tages krökningen sådan, att spåret kan utläggas med en minsta kurvradie av 10 m.

I spåret inlägges räls, vägende 12,5 kg/m. Tidigare användes klenare räls, som nu förbrukas i arbetsrummen. Syllarna äro av trä och läggas på c:a 1 m avstånd.

Enligt undersökningar av bergsingenjör Bergvall är anläggningens uppfordringskapacitet per 8-timmars skift 97 ton berg från schaktstationen på 187 m avvägning. Den varierar givetvis något med specifika vikten hos det uppfordrade berget.

<sup>1)</sup> Jmfr Persbergs malmtrakt, s. 402; Värmländska bergsmannaföreningens annaler, 1915, s. 181.

## Länshållning och luftväxling.

Såsom framgår av historiken (s. 30) blev man år 1914 nödsakad, att på grund av starkt ökad vattentillrinning i Långbans gruvor anordna elektriskt drivna länshållningsanordningar. Vattenhjuldrivna konstgångar voro dock samtidigt i bruk till år 1917, efter vilken tid länshållningen varit helt elektrifierad, fränsett de tillfällen, då en luftdriven sänkpump varit i bruk i Nya Schaktet.

År 1914 insattes tvenne nya pumpar. Den ena kvarstår fortfarande på samma ställe, nämligen nära Bjelkes schakt vid det s. k. Nedre Genomslaget på c:a 125 m avvägning. Det är en direktkopplad de Lavals Z-pump med en kapacitet av 1 500 minutliter vid 125 m tryckhöjd. Den elektriska trefasmotorn är på 500 volt, 75 hkr (55,2 kW) och 1 450 varv per min. Pumpen uppfordrar till dagen genom ett 125 mm stigrör. Genom avstängning medelst en 3 m hög damm av Nedre Genomslaget har anordnats en 1 200 m<sup>3</sup> rymmande vattendunt. Avsikten är att framdeles flytta denna pump till 116 m nivå i Nya Schaktet, genom vilket den skall uppfordra till dagen.

En pump, som 1915 uppställdes på omkr. 200 m nivå i Tibergrum, måste 1919 flyttas till det s. k. Lukasortsrummet på 180,5 m avvägning, emedan vattentilloppet hastigt ökats, så att den gamla reservoaren blev otillräcklig. Den nya utgjordes av pallrummet mellan östra Bruseorten och Lukasorten samt rymde c:a 3 000 m<sup>3</sup> och var sålunda ganska betydande. Pumpen flyttades ånyo år 1929 till ett pumprum vid Nya Schaktet på 244 m avvägning, där en reservoar av 700 m<sup>3</sup> kapacitet utsprängts på 249 m nivå. Pumpen ifråga, som är en Ludvigsbergs centrifugalpump, typ HB 4, har en kapacitet av 1 000 minutliter vid 100 m uppfordringshöjd. Den är direkt driven av en 50 hkr (36,8 kW) trefasmotor på 500 volt och 2 920 minutvarv, samt uppfordrar genom ett 100 mm stigrör till Bottenorten på 150 m nivå, där vattnet rinner ned till en äldre reservoar i Badorten på 167 m avvägning. Härifrån pumpas det upp till reservoaren vid Nedre Genomslaget medelst en 1928 insatt 1 200 minutliters Z-pump.

Sedan genomslag framdeles vunnits mellan Kollegiigruveorten på 220 m nivå och Tibergrum på 200 m avvägning i Kollegiigruvan, kommer allt vatten under 125 m nivå att ledas till pumpen på 246 m nivå i Nya Schaktet.

Som synes skall vattenuppfordringen koncentreras till Nya Schaktet, dit sålunda vattnet även från de äldre gruvorna kommer att ledas genom Bottenorten.

Redan före 1929 fanns en pump uppställd i Nya Schaktet på 220 m nivå, som uppfordrar till 150 m avvägning till Bottenorten, genom vilket vattnet rinner till de nämnda pumparna vid Bjelkes schakt. Vattentillrinningen i Nya Schaktet är c:a 250 minutliter, sedan år 1927 det i fältet uppträdande vattenförande spricksystemet påträffats (s. 32) vid schaktsänkningen. Pumpen är en de Lavals centrifugalpump på 1 000 minutliter  $\times$  100 m och 2 900 varv/min., som drives direkt av en trefasmotor på 500 volt och 50 hkr (36,8 kW). Efter företagande av de beskrivna ändringarna kommer den att kvarstå som reserv.

För länshållningen från schaktbotten finnes en i en inskjutning provisoriskt uppställd centrifugalpump på 400 minutliter  $\times$  76,5 m, driven av en 500 volts elektromotor på 16 hkr (11,8 kW) och 2 900 varv per minut. Den kommer att ersättas av de nämnda pumparna på 246 m nivå men skall kvarstå som reserv.

1 000-, 1 200- och 1 500-literspumparna äro försedda med automatiska fränslagningsanordningar.

Kostnaderna för länshållningen i öre per ton brutet berg hava under de senaste tio åren ställt sig på följande sätt:

	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	Med. 1920—1929
Tillsyn.....	22	21	10	15	12	10	9	16	18	17	15,0
Reparationer och byggnader .....	5	2	2	2	5	5	5	8	12	11	5,7
Materialier.....	7	1	1	1	5	3	2	6	28	17	7,1
Summa öre/ton berg	34	24	13	18	22	18	16	30	58	45	27,8

För luftväxlingen behövas i regel inga särskilda anordningar. I den långa Australienorten från Nya Schaktet västerut på 220 m avvägning måste dock konstgjord ventilation tillgripas. För ändamålet uppsattes i Bottenorten på 150 m avvägning en fläkt med en kapacitet av 25 m<sup>3</sup> fri luft, driven av en 3,5 hkr (2,6 kW) trefasmotor. Friskluften leddes ned genom schaktet och in i Australien genom en 250 mm svetsad rörledning av 2 mm plåt, i rörlängder på 6 m.



Fig. 16. Dagblad över Långbans gruvfält.  
Skala 1:2 400.



Fig. 17. Gamla laven och skrädhuset vid Bjelkes schakt, Långban.

H. Carlborg foto 1927.

### Skrädning och anrikning.

Under år 1920 färdigställdes vid Nya Schaktet dels en ny lave och nytt skrädhus med utfraktsbanor (fig. 16) och dels, på något avstånd därifrån, malmfickor och rutschbana från dessa till senare byggda fickor för utlastning till järnväg. Anläggningarna ersatte de gamla skrädningsanordningarna både vid detta och vid Bjelkes schakt, av vilka senare för jämförelse visas en bild i fig. 17.

På en 10 à 11 m över markplanet belägen, omkr. 20 m lång bockbana skjutas transportvagnarna från mottagningsbron i laven till skrädhuset och innehålllet stjälpes på dettas galler.

Skrädhusets anordning framgår av skissen fig. 18 samt fig. 11. Det består sålunda i huvudsak av tvenne skrädplaner med dimensionerna 9,8×7,0 m och belägna c:a 3,5 m över markplanet. Mellan dem äro förlagda två för gråbergsavfrakten avsedda rälsbanor på sådan höjd, att transportvagnarnas överkant befinner sig i ungefärlig jämnhöjd med skrädplanerna. Vid vardera skrädplanens kortsidor finnas fyra samlingsfickor av något växlande storlek för urskrätt gods, sålunda i allt 16 st. Fig. 19 visar anordningarna för skrädhusfickornas tappning. Flustren stängas med läppar, som manövreras för hand medelst enkla hävstångsanordningar.

Som nämnt tippas det från schaktet kommande berget vid vardera skrädplanen på ett lutande, c:a 2 m brett galler, vars nedre ända befinner sig på c:a 4 m höjd över skrädplanet. Gallren äro utförda av på kant ställda profilstänger av stål av dimensionerna 30 à 40×125 mm, vilkas inbördes avstånd tilltager något nedåt och i medeltal är omkring 50 mm. Under gallren finnas fickor för genomgående godset.

Anledningen, varför tvenne skrädplaner äro anordnade, är dels behovet av tillräckligt stort utrymme i och för sig men dels och huvudsakligen, att järn- och manganhaltigt berg, liksom även den ur gruvan uppförade dolomiten och hyttkalkstenen, måste hållas skilda åt för att utvinningen skall bli den bästa och särskilt för att undvika inblandning av järnhaltigt berg i manganmalmen.

Det stora antalet fickor nödvändiggöres av att berget uppdelas i många olika sorter. Manganmalmen skrädes nämligen i 1:a med 38 % Mn och 1—2 % Fe, 2:da med 28 % Mn och 1,5—4 % Fe, 3:tia med 24 % Mn och 1,5—4,5 % Fe, mangankalk med 15 % Mn och 3—6 % Fe samt sedan 1922, mangansylta, d. v. s. det gallret genomgående godset, med 15 % Mn och 5—14 % Fe. Någon särskild kvalitet anrikningsgods framställes icke, utan när försäljning av mangansylta och tertia för direkt förbrukning ej är möjlig, så anrikas de till rikare och mera lättsåld slig. Anrikningsgodset har därför, såsom av det följande framgår, en medelhalt av mangan, som är större än en del av den manganmalm, som säljes för direkt förbrukning. Mangankalken är visserligen fattig på metall, men får sitt värde genom hög kalkhalt, som gör den lämplig som slaggbildande beståndsdel i manganrika masugnsbeskickningar.

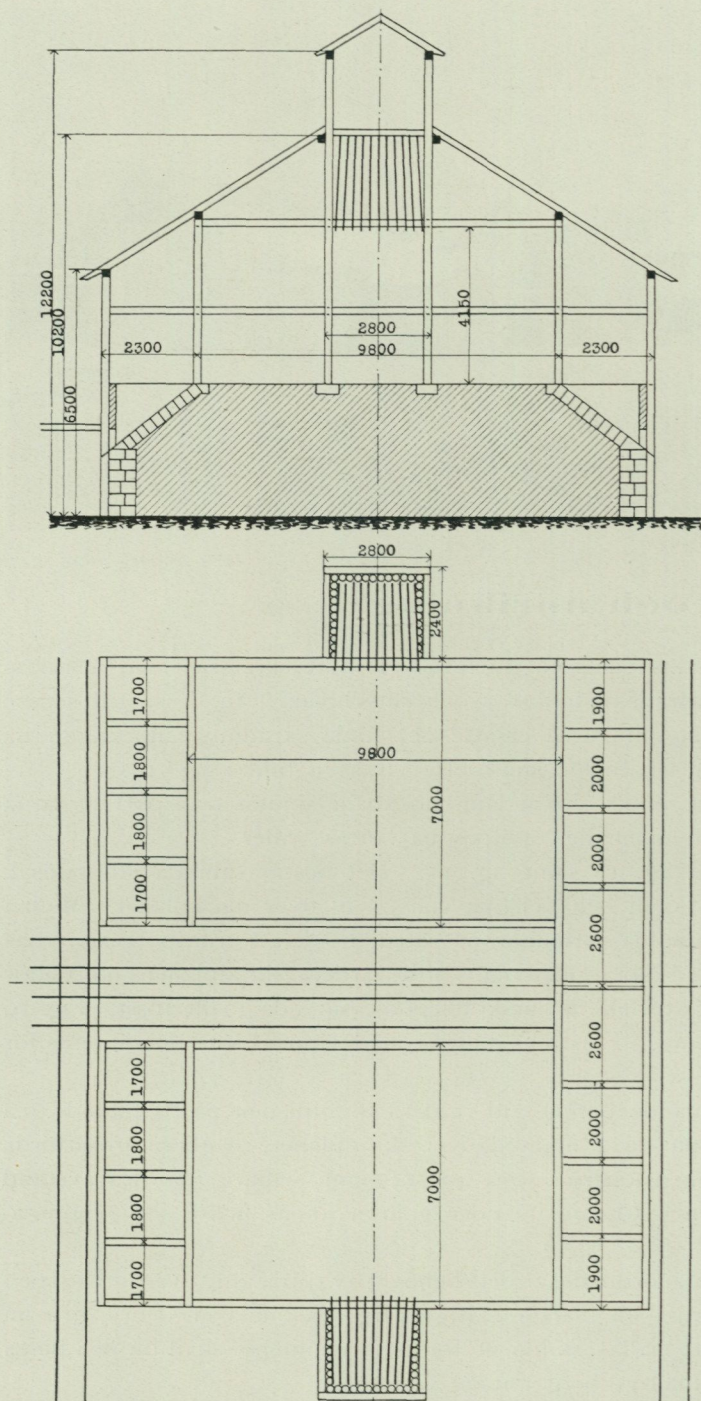


Fig. 18. Skiss av skrädhusbyggnaden vid Nya Schaktet, Långban.

sten, som är mycket järnkiselförande, är i regel manganfattigare än den andra. Att man lägger an på att erhålla så rik järnmalm som 60 % -ig beror på avsättningssvårigheter under senare år för den i allmänhet rätt kiselsyrerika malmen. Den rikare malmen är vanligen mera kvartsig än den i kalksten och dolomit uppträdande fattigare, vilket sålunda är till en viss olägenhet, när numera rikare malm

Hausmannitmalmen är den, som kan skrädas till högsta manganhalten, nämligen i vissa fall c:a 47 % i större partier, ehuru det ej lönar sig att gå så högt i fråga om kvaliteten. Denna malmsort är även ganska fri från kiselsyra, emedan den i stor utsträckning för karbonatmineral och ej särskilt mycket silikat. Braunitmalmen däremot blir manganfattigare, den kan nämligen skrädas upp till högst c:a 45 % Mn, varjämte malmen ofta får hög halt av kiselsyra. Den lägre manganhalten beror på braunitmineralets lägre halt, som för den vid Långban uppträdande varieteten är 63,6 % Mn mot 69,6 % i kiselsyrefri braunit och 70,0 % i hausmanit. Långbansbraunitens formel är nämligen  $3\text{Mn}_2\text{O}_3\cdot\text{MnO}\cdot\text{SiO}_2$  <sup>1)</sup> och av denna framgår således en av anledningarna till braunitmalms högre halt av kiselsyra, som även beror på att brauniten ej sällan är i stor utsträckning associerad med mangansilikat, såsom rodonit, schefferit och tefroit. Den inbördes skiljaktigheten mellan braunit- och hausmannitmalmen framgår tydligt av en jämförelse mellan analyserna n:r 2 och 3 å ena sidan och n:r 4 och 5 å andra (tab. bil. D).

Att skräda till så höga halter, som de vilka ovan uppgivits såsom möjliga att uppnå, har visat sig vara oekonomiskt, emedan malmutvinningen ur brutet berg på så sätt blir för låg, utan den bästa kvaliteten stuffmalm hålles, som nämnt vid c:a 38 % Mn.

Den dolomitkalksten, som närmast omgiver manganmalmskropparna, är vanligen ganska manganhaltig, även då den har nästan rent vit färg.

I fråga om järnmalm skrader man numera endast på rik stuffmalm, s. k. bruten, med 60 % Fe och 0,3—0,5 % Mn, och betraktar resten som anrikningssgod, resp. gråberg. Något skiljande på blodsten och svartmalm förekommer icke. Proportionen mellan dem växlar givetvis men torde i stort sett kunna sägas vara som 3:1. Den blod-

<sup>1)</sup> N. H. Magnusson, Geologiska föreningens förh., bd 46 (1924), s. 285.

**Skrädningen vid Långbans gruvor 1920-1929.**

	1920				1921				1922				1923				1924				1925				1926				1927				1928				1929				Medeltal 1920-1923				Medeltal 1924-1929			
	Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av		Ton	% av berg	% halt av									
			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe			Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe	Mn	Fe
Manganmalm, prima .....	2 594	14,4	37	1-2	1 380	9,8	38	1-2	1 579	8,1	38	1-2	1 600	7,3	38	1-2	2 307	9,0	38	1-2	2 130	9,4	38	1-2	2 566	10,2	38	1-2	2 527	10,3	38	1-2	1 577	5,1	38	1-2	2 400	9,5	38	1-2	1 788,3	9,7	37,6	1,5	2 251,2	8,8	38,0	1,5
Do sekunda .....	2 842	15,8	28	1,5-4	1 158	8,3	30	1,5-4	1 864	9,6	30	1,5-4	2 578	11,7	30	1,5-4	2 465	9,6	28	1,5-4	1 120	4,9	28	1,5-4	1 533	6,1	28	1,5-4	2 301	9,5	28	1,5-4	2 878	9,3	30	1,5-4	2 832	11,2	30	1,5-4	2 110,5	11,5	29,3	2,8	2 188,2	8,5	28,9	2,8
Do tertia .....	441	2,4	22	1,5-4,5	381	2,7	24	1,5-4,5	—	—	15	3-6	99	0,4	24	1,5-4,5	1 121	4,4	24	1,5-4,5	1 155	5,1	24	1,5-4,5	550	2,2	24	1,5-4,5	390	1,6	24	1,5-4,5	—	—	—	—	25	0,1	24	1,5-4,5	230,2	1,3	23,0	3,0	540,2	2,1	24,0	3,0
Mangankalk .....	1 129	6,3	15	3-6	151	1,1	15	3-6	372	1,9	14	5-14	109	0,5	15	3-6	782	3,0	15	3-6	260	1,1	15	3-6	830	3,3	15	3-6	860	3,5	15	3-6	951	3,1	15	3-6	905	3,5	15	3-6	440,3	2,4	15,0	4,5	764,7	3,0	15,0	4,5
Mangansylta .....	—	—	—	—	—	—	—	—	205	1,1	—	—	72	0,3	14	5-14	482	1,9	14	5-14	353	1,6	14	5-14	686	2,7	14	5-14	244	1,0	14	5-14	—	—	—	—	—	—	—	—	69,2	0,4	14,0	9,5	294,1	1,1	14,0	9,5
Summa manganmalm .....	7 006	38,9	28,9	2,6	3 070	21,9	32,6	2,3	4 020	20,7	30,9	2,8	4 458	20,2	32,1	2,5	7 157	27,9	28,2	3,0	5 018	22,1	29,7	2,8	6 165	24,5	28,5	3,2	6 322	25,9	29,4	2,8	5 406	17,5	29,7	2,7	6 162	24,3	30,9	2,5	4 638,5	25,3	30,6	2,6	6 038,4	23,5	29,4	2,9
Mangananrikningsgods .....	—	—	0,3-0,5	60	716	5,1	0,3-0,5	60	2 478	12,8	0,3-0,5	60	3 139	14,3	0,3-0,5	60	3 655	14,3	60	3 788	12,3	60	4 139	16,5	60	2 788	12,3	60	4 139	16,5	60	6 861	22,1	60	6 594	26,0	60	6 594	26,0	60	1 583,2	8,6	60,0	5 050,3	19,6	60,0	5 050,3	
Järnmalm, prima .....	1 351	7,5	0,5-1,0	45	2 044	14,6	0,5-1,0	45	1 418	7,4	0,5-1,0	45	1 957	8,9	0,5-1,0	45	3 088	12,0	0,3-0,5	60	3 893	17,1	0,3-0,5	60	2 874	11,4	0,3-0,5	60	2 449	10,0	0,3-0,5	60	2 309	7,4	0,3-0,5	60	2 953	11,6	0,3-0,5	60	1 692,5	9,2	0,4	60,0	2 927,7	11,4	0,4	60,0
Do andra kval .....	912	5,1	—	—	2 148	15,3	—	—	1 088	5,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Järnanrikningsgods .....	1 545	8,5	—	—	1 247	8,9	—	—	3 108	16,0	—	—	2 720	12,4	—	—	5 052	19,7	—	—	5 434	23,9	—	—	4 010	15,9	—	—	4 312	17,7	—	—	3 714	12,0	—	—	2 696	10,6	—	—	2 155,0	11,7	—	—	4 203,0	16,3	—	—
Gråberg från fyndigheten .....	7 216	40,0	—	—	4 781	34,2	—	—	7 277	37,5	—	—	9 010	40,9	—	—	6 692	26,1	—	—	5 591	24,6	—	—	7 979	31,7	—	—	5 052	20,7	—	—	12 723	41,0	—	—	6 974	27,5	—	—	7 071,0	38,6	—	—	7 501,8	29,2	—	—
Brutet berg från fyndigheten .....	18 030	100,0	—	—	14 006	100,0	—	—	19 389	100,0	—	—	22 019	100,0	—	—	25 644	100,0	—	—	22 724	100,0	—	—	25 167	100,0	—	—	24 400	100,0	—	—	31 013	100,0	—	—	25 379	100,0	—	—	18 361,0	100,0	—	—	25 721,2	100,0	—	—
Härav manganhaltigt .....	11 143	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Berg brutet utom fyndigheten .....	5 298	—	—	—	4 914	—	—	—	5 292	—	—	—	2 388	—	—	—	1 906	—	—	—	6 036	—	—	—	5 804	—	—	—	7 104	—	—	—	5 170	—	—	—	7 532	—	—	—	4 473,0	—	—	—	5 592,0	—	—	—
Härav dolomit och kalksten .....	1 208	—	—	—	244	—	—	—	1 260	—	—	—	1 080	—	—	—	935	—	—	—	948	—	—	—	1 124	—	—	—	1 372	—	—	—	979	—	—	—	2 318	—	—	—	948,0	—	—	—	1 279,3	—	—	—
Allt brutet berg .....	23 328	—	—	—	18 920	—	—	—	24 681	—	—	—	24 407	—	—	—	27 550	—	—	—	28 760	—	—	—	30 971	—	—	—	31 504	—	—	—	36 183	—	—	—	32 911	—	—	—	22 834,0	—	—	—	31 313,2	—	—	—

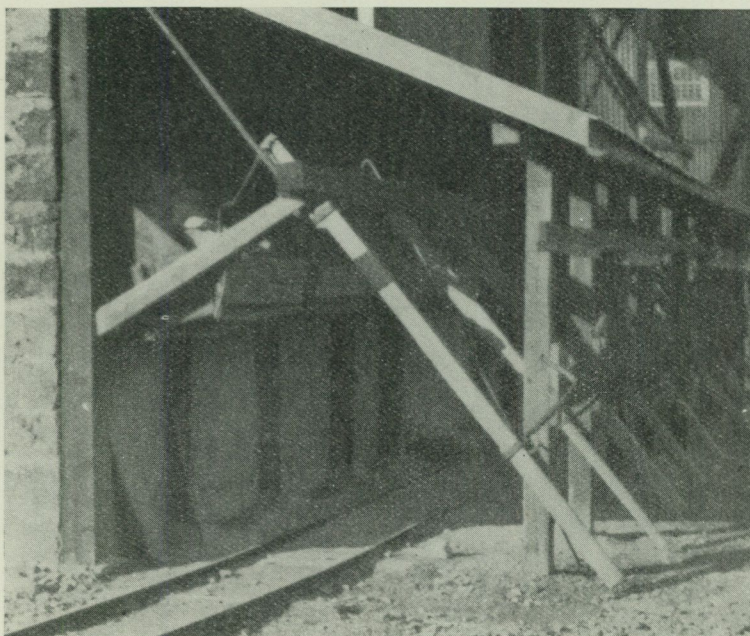


Fig. 19. Tappanordning vid skrädhusfickorna, Nya Schaktet, Långban.

H. Carlborg foto 1927.

skrädes. Tidigare, och ända till dess vid bolagsstämma den 29 november 1923 beslöts att omlägga skrädningen, framställdes utom bruten även plock- och vaskmalm med 45 % Fe och 0,5—1 % Mn samt limstalsten med 35 % Fe och 0,5—1 % Mn. Efter tillkomsten av det nya anrikningsverket ansågs det mera lönande att tillverka slig av dessa fattigare järnmalmskvaliteter.

Limstalsten bestod huvudsakligen av kalksten med järnmalmsmineral och användes som ett på grund av järnhalten ibland eftersökt ersättningsmedel för hyttkalksten. När Långbanshytte masugn drives brukar man för dess räkning fortfarande utskräda en del limstalsten.

I tab. bil. C, D och E äro sammanförda ett antal fullständiga analyser å järn- och manganmalm samt kalksten och dolomit.

Av vidstående tabell framgår utfallet av skrädningen fr. o. m. år 1920.

Tabellen visar, att under perioden efter 1923, den tidsrymd under vilken skrädningen och anrikningen varit anordnade och koordinerade på sätt, som ännu är fallet, och utan att större ändringar företagits, har i medeltal ur berg från den egentliga fyndigheten utvunnits 23,5 % direkt användbar manganmalm med 29,4 % Mn och 2,9 % Fe, 19,6 % mangananrikningsgods, 11,4 % bruten järnmalm med c:a 60 % Fe och c:a 0,4 % Mn samt 16,3 % järnanrikningsgods. Såsom i det följande anföres kan mangananrikningsgodset anses hava en ungefärlig halt av 22,9 % Mn och 4,2 % Fe samt järnanrikningsgodset 36,0 % Fe och 2,9 % Mn. På gråberget från skrädningen föreligga inga analyser, men man torde kunna räkna med 8 % Mn och 15 % Fe i manganhaltigt berg samt 13 % Fe och 0,3 % Mn i järnhaltigt gråberg, d. v. s. i ungefärligt genomsnitt för allt gråberg 5,5 % Mn och 14 % Fe. Utgående från dessa siffror kan man beräkna, att i det från den egentliga fyndigheten i Långbansfältet uppfordrade berget genomsnittshalten av järn är 18,3 % och av mangan 13,5 % eller tillsammans 31,8 % metall. Järn- och manganmineralen äro i detta fält relativt väl differentierade, så att, såsom flerstädes omnämmts, dels ett övervägande manganhaltigt, dels ett övervägande järnhaltigt berg kan brytas och uppfordras skilt från det andra. Erforderliga primäruppgifter hava emellertid ej förelegat, så att en beräkning kunnat genomföras specifikt för varje slag av berg.

Vad en metallhalt av 31,8 % i brutet berg beträffar, så är den mindre än dem, som förekomma i nu brutna järngruvor i Filipstads bergslag, men detta förhållande förklaras givetvis av den ingående manganens högre värde.

Från skrädhusets fickor transporteras de skrädda produkterna på en horisontal rälsbana en väglängd av i genomsnitt c:a 140 m medelst vanliga sidtippande transportvagnar med V-format skrov till



Fig. 20. *Upplagsfickor för malm nära Lokaschaktet, Långban.*

H. Carlborg foto 1927.

upplagsfickor, belägna i närheten av Lokaschaktet och Storgruvan, där terrängförhållandena äro lämpliga för ficksystemets anordnande.

Fickorna äro 6 st. och sammanbyggda i en rad. De rymma vardera ungefär 100 ton malm och hava, såsom framgår av fig. 20, i tvärsnitt V-form samt uppbäras av ett smalt, långsträckt fundament, på vilket V-ets spets vilar. I sidled stödjas de av dubbla rader strävor på vardera långsidan. Fickanordningen är följaktligen rätt ovanlig.

På ena långsidan finnas tappgluggar, en för varje ficka, och således i allt 6 st., från vilka godset kan tappas i transportvagnar av nyssnämnda slag.

I fickornas förlängning är banan från skrädhuset utdragen på bockar för erhållande av upplagsplats för malm, som ej rymmes i fickorna.

Från fickorna och det nyssnämnda upplaget sker transporten på rälsbanor, antingen c:a 240 m horisontalt till anrikningsverkets krossficka eller c:a 310 m på delvis lutande bana ned till upplagsfickorna vid järnvägen, vilka äro sammanbyggda med anrikningsverket, fig. 21.

Sedan de äldre anrikningsverken år 1918 förstörts genom eldsvåda dröjde det rätt länge innan de fingo ersättare. Detta berodde på att även fattigare kvaliteter manganmalm under högkonjunkturen kunde säljas till goda priser, vadan det var lämpligt att avvakta den förutsedda nedgången i byggnadskostnader innan några nyanläggningar gjordes. Visserligen blev ett nytt, av Patentaktiebolaget Gröndal-Ramén konstruerat verk färdigbyggt 1923 och igångsattes den 26 oktober, men detta drabbades, troligen på grund av självantändning i det för väggarnas isolering använda torvströet, redan den 27 januari påföljande år likaledes av en eldsvåda, vid vilken blott krosshuset kunde räddas. Återuppbyggandet påbörjades dock omedelbart, varvid man kunde tillgodogöra sig en del erfarenheter från den korta tid man hunnit köra det brunnna verket. Detta fungerade i stort sett ganska tillfredsställande, men avfallet var till en början för rikt och metallutvinningen dålig. I det nya verket insattes därför vissa anrikningsapparater utöver vad förut funnits. Anläggningen togs i bruk den 21 oktober 1924 och arbetade i stort sett redan från början tillfredsställande.

Om det nuvarande anrikningsverkets yttre ger fig. 21 en föreställning. Det är byggt i relativt svagt sluttande terräng. Högst upp, d. v. s. längst till höger å fig., ligger krossverket. Den tornliknande uppbyggnaden bereder plats åt uppfodringsbanan till kulkvarnsfickan och ovanför denna åt en vattencistern av plåt, rymmande c:a 10 m<sup>3</sup>, därefter kommer det egentliga anrikningsverket och slutligen längst till vänster malmfickorna för styckemalmens utlastning till järnvägsvagn.

Schemat fig. 22 visar anrikningens gång inom verket. Det är som nämnt två huvudslag av malm, som äro avsedda att anrikas, nämligen dels manganmalm och dels järnmalm. Den senare utgöres till en del av relativt grovkornig magnetit, som skulle kunna anrikas magnetiskt, men det har ej ansetts



Fig. 21. Anrikningsverket och upplagsfickor vid Långbans gruvor.

H. Carlborg foto 1927.

nödvändigt att vidtaga särskilda anordningar härför, enär magnetiten kvantitativt ej spelar stor roll. Som både järn- och manganmalmen i stort sett måste krossas till ungefär samma kornstorlek kunna de anrikas på i det närmaste samma sätt. Blodstensmalmen är relativt finkornig och dess viktigaste gångartsmineral är kvarts, vanligen i form av järnkisel, varjämte i någon omfattning även uppträda granat, pyroxenmineral m. m., under det att magnetiten åtföljes av åtskilliga skarnmineral, bl. a. mörk granat, malakolit, aktinolit och forsterit eller serpentin. Beträffande manganmalms mineralassociation lämnas en redogörelse längre fram (s. 104).

Rågodset stjälpes antingen direkt från den ovannämnda transportbanan eller lastas från upplag, vid behov med hjälp av två lutande banor, till en c:a 100 ton rymmande samlingsficka eller direkt till en Nyhammars tugg nr 1 med käftöppningen 300×625 mm. Den är utrustad med s. k. central-smörjning för excenterlagret, d. v. s. smörjmedlet pressas från en tryckanordning i rör till lagret i fråga. Det vid järnmalmsanrikning till under c:a 50 mm och vid manganmalmsanrikning till något större storlek krossade materialet faller ned på ett lutande bomullstransportband av 475 mm bredd. Dettas övre rulle med diametern 770 mm utgöres av manteln till en magnetisk grovseparator av ungefär Gröndals vanliga typ med 4 ställbara elektromagneter. Den användes blott vid manganmalmsanrikningen, nämligen för bortskaffande av magnetiskt, järnhaltigt material, som betraktas som avfall, samt av borrhonor och andra järnbitar, som följt med i berget.

Icke magnetiskt och vid järnmalmsanrikning allt gods faller ned i en matarapparat, bestående av en 460 mm bred, på fyra rullar löpande, i längdriktningen något lutande skopa, som med en excenter bibringas en fram- och återgående rörelse med en hastighet av 120 slag/min. Med denna anordning matas godset på en 24 tums (610 mm) horisontal skivkross av Chalmers & Williams tillverkning. Axlarnas rotationshastigheter äro 150 och 400 varv/min. resp. Där sker krossning till under 20 à 25 mm. Godset faller sedan ned i en 10—15 ton rymmande utjämningsficka och spelas från denna på en lutande bana i en c:a 0,4 m<sup>3</sup> rymmande hund upp till anrikningsverkets samlingsficka.

Denna rymmer c:a 60 ton. Godset matas därifrån med en s. k. skasko under vattenpåspritning till kulkvarnen.

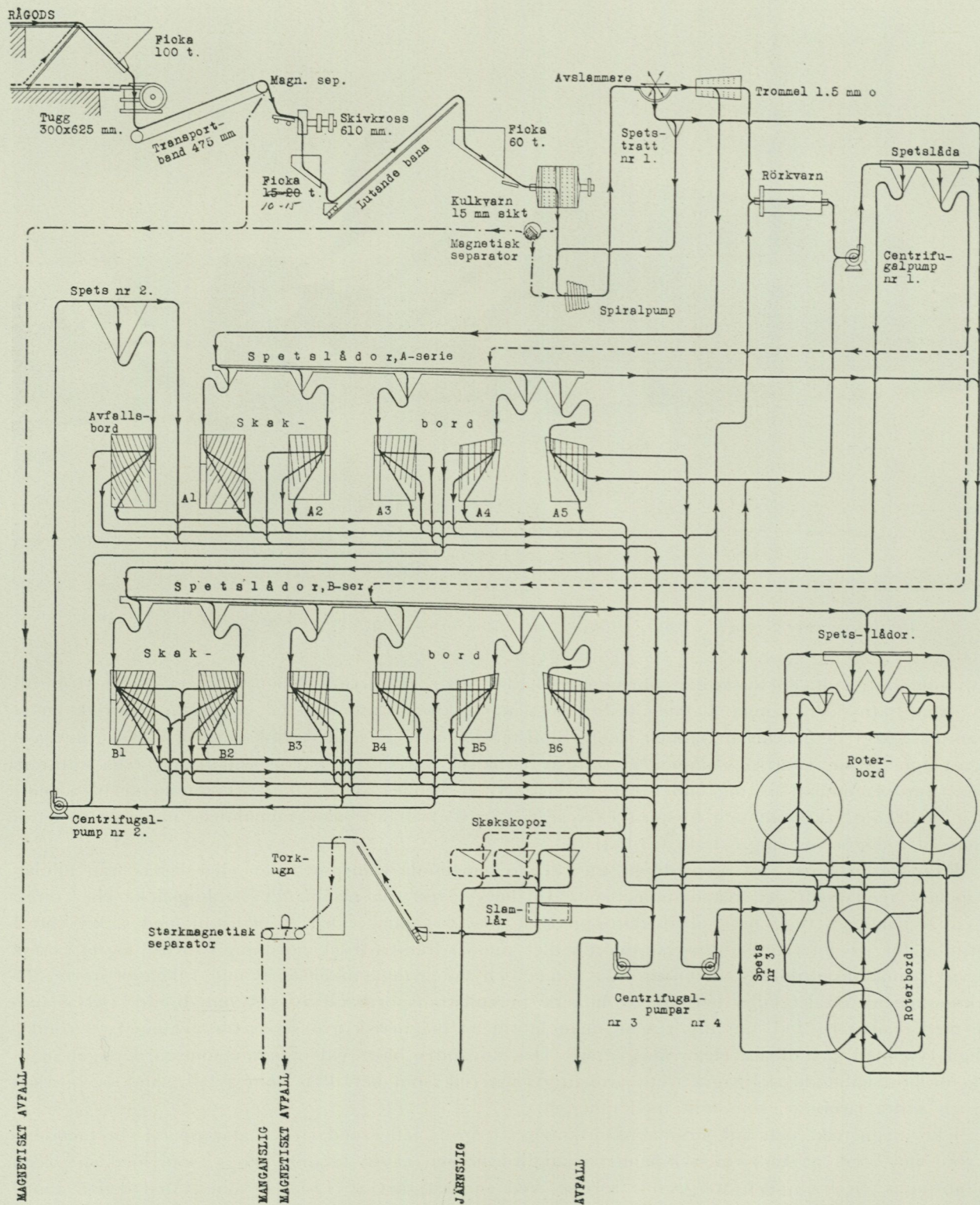


Fig. 22. Schema för Långbans anrikningsverk år 1927.

Vid planläggandet av Långbansverket sökte man göra bruk av en kulkvarn, i vilken slambildningen var så liten som möjligt, och insatte en av ingenjör C. Brodén i samråd med bergsingenjör E. Westlund år 1922 konstruerad kvarn. Den kan betraktas som en förbättring av den s. k. kruppska

kulkvarnen med periferiskt anbragta siktar. Utefter sex symmetriskt fördelade generatriser av den mantel, som bildas av rosterna, finnas springor av 80 mm bredd, som sträcka sig utefter hela mantelns längd. Dessa springor äro igensatta med galler av ståljudgods, som för varannan, de s. k. utmatningsöppningarna, har 15×80 mm springor och 13×35 mm avrundade hål samt för varannan, de s. k. återföringsöppningarna, har 50×70 mm hål. Utomkring rostmanteln befinner sig en yttermantel och mellanrummet mellan denna och rostmanteln är genom lämpligt anordnade plåtar och flänsar delat i ett antal med kvarnaxeln parallella avdelningar. Tre av dessa, som vardera intaga något mindre utrymme än en sjättedel av omkretsen, äro så inrättade att de föranleda det genom de nyss omnämnda utmatningsöppningarna gående godset att åter gå tillbaka i kvarnen genom återföringsöppningarna. Den del av kvarnens yttermantel, som bildar ytterväggen i dessa avdelningar, utgöras av en siktplåt med 1,5×20 mm stora hål och innanför denna sitter ytterligare en med 8 mm runda hål. Denna senare sikt tjänar som skydd för den svagare yttre och mellanrummet mellan dem är öppet på sådant sätt, att ovan den finare sikten kvarstannande korn återmatas till kvarnen. Gods, som är krossat under den storlek, som angives av yttre siktens hålstorlek, avgår sålunda från kvarnen, under det att grövre gods åter inmatas för ytterligare krossning.

Yttermanteln mellan siktplåtarna utgöres av tunn stålplåt. En fast plåtkåpa omger kvarnen och samlar det från siktarna avgående godset, som bortledes nedtill.

Kvarnens dimensioner äro medeldiameter 1,75 m innanför rostmanteln och längd vid dennas referi 1,13 m. Längden är således relativt liten och vald sådan, emedan man ej eftersträvar större avverkning än 2,5 à 3 ton i timmen.

Rosterna äro av valsat stål med sektionen 75×100 mm utom de vid in- och utmatningsöppningarna belägna, som utsätts för särskilt stark påfrestning och äro av manganstål samt hava specialprofil.

Kulfyllningen utgöres av smidda stålkulor av 75—120 mm diameter till en kvantitet av 800—1 200 kg.

År 1927 utfördes försök för att utröna avverkningsförmåga och energibehov vid olika varvtal, kulfyllnader och siktstorlekar. Det visade sig då, att optimum för avverkningen vid malning av den mera lättkrossade kalkiga manganmalmen låg vid 25 minutvarv och 5,55 ton/tim. och vid den mera hårdkrossade blodstenen vid 27 minutvarv, motsvarande 4,3 ton/tim. Kulfyllnaden bör i första fallet vara 1 100 kg och i senare 1 200 kg. Kvarnen drives av en direktkopplad Luth & Roséns kuggväxel-motor på 40 hkr (29,4 kW), som vid kraftnätets normala periodtal av 50 ger den en rotationshastighet av 22,5 varv/min. Därför användes detta varvtal vid mangananrikning och höjes vid järnanrikning till omkr. 25 genom att motorn då drives direkt av kraftstationens vid Långbanshyttan generator, som för ändamålet köres fortare, så att periodtalet stiger. Energiförbrukningen är vid 22,5 varv nära 25 hkr.<sup>1)</sup>

Kvarnsiktarna hava en viss benägenhet att sätta igen sig, vilket motverkas av att de då och då piskas med en delvis upplindad ställina.

Åren 1925—1927 var per ton rågoods räknat, åtgången av kulor 0,25 kg, av roster och gavelplattor 0,46 kg och av siktar av olika slag för 1,2 öres värde. Kostnaden för siktar har sålunda varit låg och har ställt sig gynnsammare än man till en början vågade påräkna.

Vid manganmalmsanrikning går pulpen sedan på en magnetisk separator, typ Gröndal nr 5, av 870 mm bredd och med 750 mm diameter för avlägsnande av magnetiska järnhaltiga mineral. Omagnetiskt gods och vid järnmalmsanrikning allt gods från kulkvarnen går till en spiralpump. Denna är av Danielsens konstruktion och utgöres således av en konisk spiral av smidesjärnsrör av i detta fall 100 mm yttre diameter. Spiralen består av 9 varv och har en minimiradie, hänförd till rörcentrum, av 640 mm och en maximiradie av 875 mm. Pumpen drives med en hastighet av 19<sup>1</sup>/<sub>2</sub> varv/min.

Av denna pump lyftes pulpen upp till behållaren i en avslammare av gröndalstyp, som består av en från sidan sedd nästan halvcirkelformad låda av 500 mm bredd, ur vilken skovlar, som sitta på ett antal kring en axel radiellt anordnade armar, ösa ut det grövre, hastigare sedimentterande godset, som sålunda blir avvattnat och befriat från slam, vilket senare i form av en finkornig pulp avrinner över behållarens kant. Armarna äro 0,9 m långa, från centrum till skovlarnas ytterända, och rotera med en hastighet av 12 varv/min. Fig. 23 visar siktprov å såväl godset från kulkvarnen, som å de i avslam-

<sup>1)</sup> En ingående beskrivning över kvarnen och därmed anställda prov finnes publicerad av disponenten J. G. H. Westlien i Värmländska bergsmannaföreningens annaler, 1928, s. 49 ff.

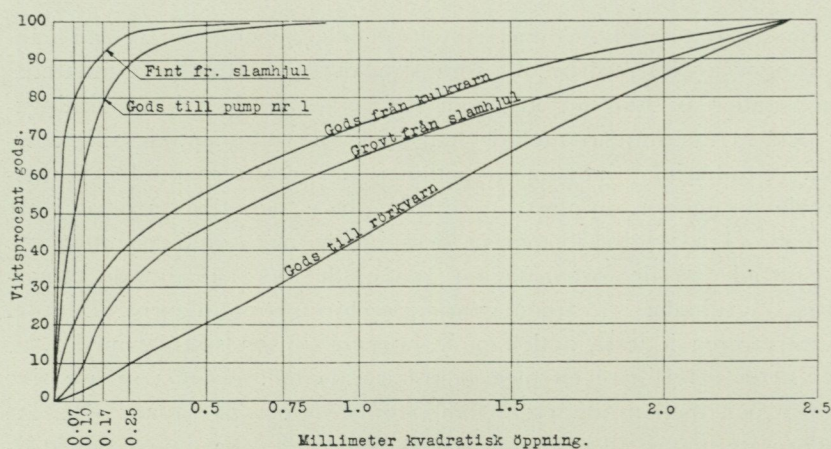


Fig. 23. Siktprov år 1923 å gods från Långbans anrikningsverk.

maren erhållna produkterna. Visserligen äro proven tagna i det år 1923 uppförda och snart efteråt brunna verket, men torde ej visa stor avvikelse från de aktuella förhållandena. Jämförande försök ha visat, att den här använda brodénkvarnen ej bildar så mycket slam som gröndals- och markmanskvarnar, vadan sålunda avsikten med dess insättande i huvudsak blivit vunnen.

Det fina godset från avslammaren uppdelas i en konisk spets av stålplåt med 650 mm diameter i raska korn, som med spiralpumpen åter uppfordras till avslammaren, och i matta korn, som tillföras verkets slamavdelning.

Det grova godset från avslammaren rinner till en trommel, som har 1,8 m effektiv siktlängd, en minsta diameter av 960 mm och en största av 1250 mm samt roterar c:a 12 varv/min. Sikten har 1,5 mm runda hål. Genomgående gods, således det, som har mindre kornstorlek än 1,5 mm, tillföres första raden spetslådor, A-serien, under det att det grövre godset underkastas rörkvarnsmalning tillsammans med vissa mellanprodukter från skakborden. Ungefärliga beskaffenheten av på kvarnen ingående gods framgår av siktproven fig. 23, som hänför sig till förhållandena i 1923 års verk. Rörkvarnen av 3 m längd är tillverkad av Nyhammars bruk och har en hastighet av 31 varv/min. Den beskickas med flintkulor.

Det rörkvarnsmalda godset tillsammans med vissa finare mellanprodukter från skakborden (se siktprovet fig. 23) lyftes 9,5 m med en  $2\frac{1}{2}$ -tums centrifugalpump (nr 1) med en kapacitet av 2 t/tim. till ett aggregat av tvenne pyramidiska spetslådor av trä, med följande dimensioner: bredder 560 och 1350, längder 870 och 1350, höjder 880 och 1420 mm. Uttagsrören hava  $1\frac{1}{4}$  tums diameter. Det från den första kommande godset inmatas vid början av B-seriens spetslådor, det från den andra kommande efter omständigheterna vid lämpligt ställe å A- eller B-serierna samt det övergående godset på slamavdelningens spetslådor.

Den egentliga anrikningen utföres å skak- och roterbord. De förstnämnda jämte tillhörande sorteringsapparater, spetslådor, äro anordnade i tvenne serier, A-serien med 5 spetslådor och 5 skakbord samt B-serien med 6 spetslådor och 6 skakbord, varjämte finnes en spets (nr 2) och ett skakbord för efterbehandling av vissa avfallsprodukter. Höjdskillnaden mellan de båda bordsseriernas fundament är 2 m.

I nedanstående tabell gives ett sammandrag av huvudmåttan å spetslådorna enligt uppmätning. Bredderna angiva fria utrymmet innanför de långsgående uppbärande lämmarna, vilkas tjocklek av  $1\frac{1}{2}$ " å 2" sålunda bör tilläggas för att få själva lådans bredd.

Nr	Längd, mm.	Medelbredd, mm.	Uttagsrör diam., tum	N:r	Längd, mm.	Medelbredd, mm.	Uttagsrör diam., tum
A 1	270	205	1	B 1	160	220	1
A 2	360	270	1	B 2	270	285	1
A 3	470	320	$\frac{3}{4}$	B 3	510	360	1
A 4	650	650	$\frac{3}{4}$	B 4	780	560	$\frac{3}{4}$
A 5	900	900	$\frac{3}{4}$	B 5	800	800	$\frac{3}{4}$
				B 6	900	1020	$\frac{3}{4}$

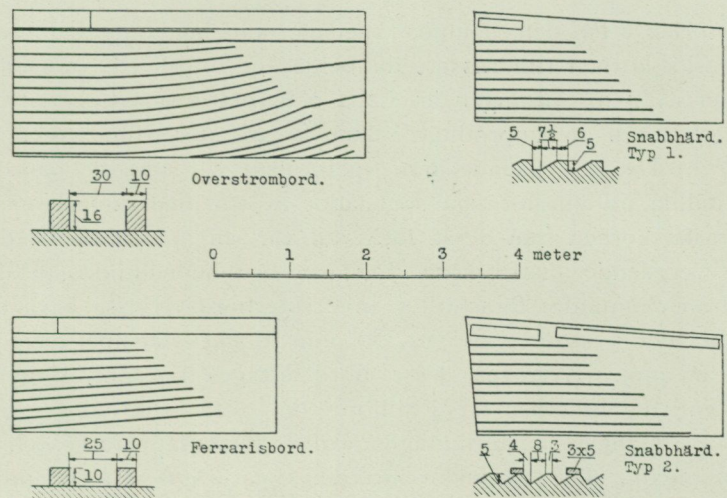


Fig. 24. Schemata för skakborden i Långbans anrikningsverk.

A-seriens lådor äro insatta i en gemensam ränna, som lutar 5 %, och B-seriens i en med lutningen 5,5 %.

Vissa uppgifter om de förekommande skakborden äro sammanförda i nedanstående tabell.

N:r	Typ	Slagantal pr min.
Avfallsbord	Overstrom HH Universal Conc. Table.....	276
A 1	" .....	256
A 2	Ferrarisbord .....	267
A 3	" .....	293
A 4	Nyhammars snabbhård, typ 2 .....	352
A 5	" .....	384
B 1	Overstrom HH .....	295
B 2	" .....	295
B 3	Snabbhård, typ 1.....	280
B 4	Ferrarisbord .....	300
B 5	Nyhammars snabbhård, typ 2 .....	360
B 6	" .....	360

Å fig. 24 återgivas dimensionerna hos bordskivorna samt, schematiskt, refflingens anordning å dessa.

Huru borden äro inställda att arbeta framgå av schemat fig. 22, som grundar sig på förhållandena hösten 1927. I regel uttagas sålunda tre produkter, koncentrat, mellanprodukt och avfall. På bordet A 1 uttagas, utom koncentrat, blott en produkt, vilken, såsom relativt grovkornig och mindre väl renkrossad, tillsammans med mellanprodukter från A 2, A 3, A 4, B 1 och avfallsbordet återföres till rörkvarnen. Mellanprodukterna från A 5, B 4, B 5 och B 6 samt de rikare mellanprodukterna från B 2 och B 3 returneras likaledes men utan att passera rörkvarnen, emedan ytterligare krossning anses onödig. På borden B 1, B 2 och B 3 uttagas, utom koncentrat och avfall, tvenne mellanprodukter, av vilka den fattigaste jämte avfall från A 3, A 4, B 4 och B 5 går till en 4-tums centrifugalpump (n:r 2). Denna har en kapacitet av 1,5—2 t/tim. av korn av max. 1,5 mm storlek och lyfter godset upp till den koniska spetsen n:r 2, som har en diameter av 2 m och ett 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-tums uttagsrör. Övergående på denna får bortgå som avfall, under det att raskare gods tillföres avfallsbordet. Detta är sålunda insatt dels som kontroll å avfallet från vissa bord och dels för utvinnande av koncentrat ur vissa fattigare mellanprodukter. Avfall bortgår utan efterbehandling blott från det nyssnämnda avfallsbordet och från borden A 2, A 3, B 1, B 2 och B 3. Det de sista borden i varje serie, således A 5 och B 6, tillförda godset är så finkornigt, att avfallet ej kan efterbehandlas på bord utan lyftes med en 2-tums centrifugalpump (n:r 4) till en konisk spets. Pumpen har en kapacitet av 0,5 ton/tim. av gods med max. 0,1 mm korn-

storlek. På den nämnda spetsen, som har 2 m diameter, avskiljas de matta kornen som avfall. De raska kornen tillföras ett dubbeldäckt roterbord, vars båda skivor arbeta parallellt. De hava en diameter av 4 m, lutningen är 8,2 % och rotationshastigheten 0,38 varv/min. På bordet uttages koncentrat, avfall och mellanprodukt, vilken senare åter tillföres centrifugalpumpen n:r 4 och sålunda får cirkulera.

Det övergående från spets n:r 1 och från de båda serierna spetslådor föres till tvenne parallellställda pyramidformiga spetslådor av trä med dimensionerna 2,55×2,55 m i plan och 2,55 m i höjd. De raska kornen från dessa föras till var sin mindre spetslåda, mätande 0,7×0,7 m i plan och 0,7 m i höjd. Övergående matta korn från samtliga nu nämnda spetslådor gå som avfall under det att raska korn från de mindre föras till tvenne roterbord. Dessa hava en diameter av 5 m och en lutning av 12 %. Bordytan utgöres av ett 20 mm tjockt stålslipat cementlager på trä. Rotationshastigheten är 0,33 varv/min. Även på dessa bord uttages koncentrat, avfall och mellanprodukt, vilken senare medelst centrifugalpumpen n:r 4 tillföres det ovan beskrivna systemet med dubbeldäckade roterbord.

Gången av anrikningen vad sorteringsapparater och bord beträffar är densamma vare sig det gäller mangan- eller järnmalmsanrikning, naturligtvis med ändring av uttag och vattentilledning i förekommande fall. Vid manganmalmsanrikning bruka dessutom å skakborden de till kvantiteten rätt obetydliga renare järnmalmsmineralen, som skilja sig något i fråga om specifik vikt från manganmalmsmineralen, uppsamlas särskilt i små behållare av järnplåt, för att sligens järnhalt i möjligaste mån måtte nedbringas.

Koncentratet från samtliga anrikningsapparater får rinna till en grupp av tre skakskopor av nyare gröndalstyp. Skoporna göra 12 slag/min. De äro upptill 1,05 m breda och 2,2 m långa.

Ur det från skoporna avrinnande slamvattnet utvinnes en del finkornig slig i slamlårar.

Den erhållna avvattnade järnmalmsligen och den järnhaltiga mangansligen lagras eller avsändas i det tillstånd de komma från skakskoporna. Manganmalmsligen för glasbruksbehov, som önskas så järnfri som möjligt, måste däremot undergå ytterligare behandling. Först torkas den i en schaktugn av c:a 5,5 m höjd från golvytan. Ugnsrummet är rektangulärt med i plan dimensionerna 1,2×0,75 m. Mellan c:a 1,5 och 4,5 m höjd äro insatta dels i tvärgenomskärning triangulära horisontala balkar och dels, på något avstånd från ugnsväggarna, plåtar, som bilda lutande plan. De triangulära balkarna äro ihåliga och öppna undertill. Nedtill är ett eldningsrum för ved anordnat. När den från skakskoporna kommande våta sligen på en liten lutande bana spelats upp och stälpts ned i ugnsschaktets övre del blir den uppvärmd av avgaserna från eldstaden och fördelas under rörelsen nedåt genom ugnsschaktet av balkarna i relativt tunna sligströmmar. Hela sligmassan blir sålunda likformigt uppvärmd och det förgasade vattnet kan lätt avgå genom de ihåliga balkarna. Den torkade sligen kommer slutligen ned på ett lutande plan i botten av ugnen, där den kontinuerligt avgår genom en ställbar springa.

För borttagande av järnhaltiga mineral så fullständigt som möjligt får sedan den torra sligen passera en wetherillseparator, således en starkmagnetisk separator av korsbandstyp. För försändning förpackas sligen i fat rymmande c:a 500 kg, företrädesvis tomma oljefat.

För klarvattentilledningen finnes en de Lavals centrifugalpump på 1 800 varv/min. och med en kapacitet av 2 000 minutlitter vid 18 m uppfordringshöjd. Vattenbehovet är något mindre än pumpens kapacitet.

Av den lämnade redogörelsen framgår, att för lyftning av kulkvarnsmalet gods användas överallt centrifugalpumpar. De ha visat sig mycket bra och krångla blott då löphjulen börja bli allt för slitna. Reservdelskostnaderna hålla sig för varje pump vid c:a 2,5 öre per ton pumpat gods.

Verket är helt och hållet elektriskt drivet medelst följande elektromotorer:

1 st. på 50 hkr (36,8 kW) och 720 varv/min. för krossverket.

1 st. på 20 hkr (14,7 kW) för rågodsspelen.

1 st. på 20 hkr (14,7 kW) och 1 435 varv/min. för spiralpumpen och klarvattenpumpen.

1 st. på 40 hkr (29,4 kW) och 580 varv/min. för rörkvarnen.

1 st. på 10 hkr (7,4 kW), direktkopplad till centrifugalpumpen n:r 2.

1 st. på 30 hkr (22,1 kW) och 960 varv/min. för skakbordens och rundhårdarnas rörelse, centrifugalpumparna n:r 1 och 4 samt likströmgeneratorn för separatorernas magneter.

1 st. på 5,7 hkr (4,2 kW) och 700 varv/min. för trommelns, avslammarens och kulkvarnsmatarens rörelse.

1 st. kugghjulsmotor på 40 hkr (29,4 kW) och varv/min. för kulkvarnen.

1 » på 4,2 kW och 700 varv/min. för skakskopornas rörelse.

1 » » 3,68 kW och 715 varv/min. för skakskopornas tömning.

1 » » 7,5 hkr (5,5 kW) och 950 varv/min. för sligspelet till torkugnen.

1 » » 10 hkr (7,4 kW), direktkopplad till centrifugalpumpen n:r 3.

För alstring av likström till magnetiska separatorerna finnes en remdriven likströmgenerator på 7,5 kW, 115 volt och 1800 varv.

I allt äro sålunda installerade 12 st. motorer på tillsammans 179,48 kW (243,9 hkr).

Verkets totala energibehov är, när tuggen är i gång, c:a 105 kW och när grovkrossningsavdelningen ej arbetar c:a 80 kW.

Avverkning och utvinning vid anrikningen hava ställt sig på sätt, som anges i nedanstående tabell. Siffrorna avvika i en del fall från dem i de tryckta stämoberättelserna givna, vilket beror på användande av olika beräkningsgrunder.

År	Järnmalmsanrikning							Manganmalmsanrikning						
	Drift-tid tim.	Rågods			Slig			Drift-tid tim.	Rågods			Slig		
		ton	% Fe c:a	% Mn	ton	% Fe c:a	% Mn		ton	% Mn c:a	% Fe	ton	% Mn c:a	% Fe
1923	—	—	—	—	—	—	—	388	1 266	23	2 —4	205	56	3—5
1924	297	652	34	1,5—3	414	60—62	2—4	406	1 245	22	{ 2 —4 2 —4	261 34	55 39	.
1925	1 527	4 582	34	1,5—3,5	1 927	59—62	2—5	2 304	7 268	22	{ 5 —8 1,5—2,5 2 —4	1 082 384 58	50 56 40	7—12 2,5—3,5 3—5
1926	1 980	6 430	37	1,5—3,5	2 799	60—63	2—5	2 559	7 537	23	{ 1,5—2,5 6 —10	789 878	56 45	2,5—3,5 8—16
1927	1 550	4 346	36	1,5—5	1 851	58—62	3—6	2 720	7 616	23	{ 1,5—2,5 5 —8	760 1 075	57 47	2,5—3,5 7—12
1928	1 427,5	4 194	37	1,5—5	2 070	62	3	2 861	8 319	24,5	3,2	{ 524 1 225	57 47	2,5 13
1929	1 950	3 002	36	1,5—5	1 352	62	3	1 674	6 091	22	3	{ 693 889	57 46	2,5 13
S:a	8,731,5	23 206	36,0	2,9	10 413	61,2	3,5	12 912	39 342	22,9	4,2	8 857	50,9	8,0

Att olika kvaliteter manganslig framställas och ovan redovisas beror på att rågods med olika järnhalt anrikas var för sig, i ändamål att erhålla åtminstone en del slig med minimiinhåll av järn för glasbruksbehov. Sådan brukar med en av gammalt använd benämning kallas "anrikad brunsten", som håller 56—57 % Mn och 2,4—3,5 % Fe, under det att den för framställning av ferromangan använda manganfattigare och järnrikare sligen kallas "manganmalmslig". För glasbruksbehov, därvid manganmineralens oxiderande egenskaper spela huvudrollen, får sligen ej hålla för mycket braunit, på grund av att i denna manganen i någon utsträckning, som nämnt, brukar vara bunden vid kiselsyra.

Även i fråga om järnmalmsligen varierar kvaliteten något efter rågodsets beskaffenhet. Till en början lät man all järnslig gå tillsammans, men numera skiljer man på dels en järnrikare och manganfattigare med 61—63 % Fe och 2—3 % Mn samt dels en järnfattigare och manganrikare med 58—60 % Fe och 5—6 % Mn.

I tab. bil. C och D, äro sammanförda en del fullständiga analyser å järn- och manganmalmslig.

Fig. 25 återger grafiskt resultatet av siktprov å vid verket hösten 1927 lagrad färdig mangan och järnmalmslig. Båda slagen visa samma finkorniga typ, men järnmalmsligen är något grovkornigare än den andra.

För hela den tid verket hållits i gång har timavverkningen vid anrikning av järnmalm varit 2,66 ton och vid anrikning av manganmalm 3,05 ton rågods. Avverkningen kan icke uppdrivas avsevärt över 3 ton i timmen utan att utvinningen försämras. I förra fallet har sligutvinningen ur rågodset varit 44,9 % och i det senare 22,5 %.

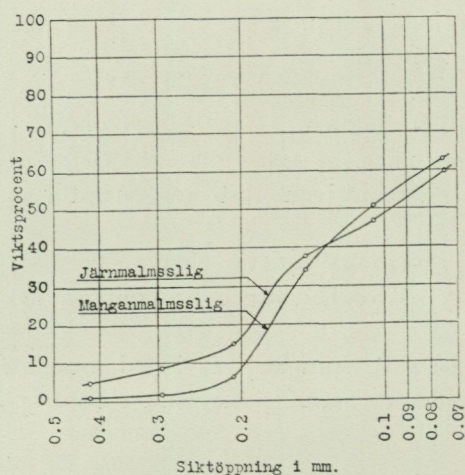


Fig. 25. Siktprov å slig från Långbans anrikningsverk.

Som av tabellen framgår äro för varje år analyserna å rågods och slig angivna antingen med blott ungefärliga medeltal eller med maximi- och minimivärden. Vid medeltalsberäkning för den tabellerade perioden har i det senare fallet det vägda medeltalet av aritmetiska medierna för varje år betraktats som representativt. På analyserna grundade beräkningar kunna sålunda ej bli exakta men torde dock i någon mån giva upplysningar av värde.

Om man med uttrycket anrikningsgrad menar proportionen mellan metallhalterna i koncentrat och rågods, så blir anrikningsgraden i förevarande fall: vid järnmalmsanrikning för järn 1,70 och för mangan 1,21, samt vid manganmalmsanrikning för mangan 2,22 och för järn 1,90. I båda fallen hålles sålunda vad som ej är vederbörande sligs huvudmetall tillbaka, vilket ju också eftersträvas. Anrikningen drives längre i fråga om manganmalmen än i fråga om järnmalmen, i den mån anrikningsgraden utgör ett kriterium härå.

För hela perioden är utvinningen av järn i järnslig 76,3 %, motsvarande en beräknad halt hos avfallet av 15,6 % Fe, och av järn och mangan i järnslig 74,6 %. Utvinningen av mangan i manganlig är 50,0 %, motsvarande en beräknad halt i avfallet av 14,8 % Mn, och av mangan och järn tillsammans i samma slig 48,9 %.

Varken metallutvinningen eller avfallets renhetsgrad äro sålunda särdeles goda, ehuru det är att märka, att de ovan beräknade halterna i avfallet något överstiga dem, som erhållas vid provtagning och analys. Emellertid torde analyserna å rågodset få anses i viss mån osäkra och vidare var resultatet under den första tid verket var i gång sämre än senare, vadan medeltal för hela perioden bliva något ofördelaktiga. För 1927 kan t. ex. manganutvinningen i manganslig beräknas till 53,4 % och avfallets manganhalt till 14,1 %. Sedan man våren 1928 övergått till finare siktar i kulkvarn och trommel har metallhalten i avfallet sjunkit med c:a 1 enhet efter analys.

Manganmalms mineralogiska sammansättning är sådan, att en rätt hög manganhalt i avfallet är oundviklig. I nedanstående tabell äro de viktigare malm- och gångartsmineralen sammanförda och ordnade efter avtagande specifik vikt. Därjämte är manganhalten angiven.

*Vid manganmalmsanrikningen huvudsakligen förekommande mineral.*

Namn	Sammansättning	Manganhalt, %	Spec. vikt
Kentrolit	2PbO. Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2SiO <sub>2</sub> .....	15,2	6,2
Hedyfan	9PbO. 3As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . PbCl <sub>2</sub> (ngt CaO och BaO) .....	—	5,8
Melanotekit	2PbO. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2SiO <sub>2</sub> .....	—	5,7
Ganomalit	3PbO. 2(Ca, Mn)O. 3SiO <sub>2</sub> .....	—	5,6
Järnglans	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	—	5,2—5,3
Manganosit	MnO .....	77,4	5,1—5,2
Magnetit	FeO. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	—	4,9—5,2

Namn	Sammanställning	Manganhalt, %	Spec. vikt
Långbanit	$m\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot n\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot p\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot q(\text{Mn}, \text{Ca}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ .....	<51	4,7—4,9
Braunit	$3\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$ .....	63,6	4,7—4,8
Hausmannit	$\text{MnO} \cdot \text{Mn}_2\text{O}_3$ .....	72,0	4,7—4,8
Jakobsit	$\text{MnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	<23,8	4,75
Tungspat	$\text{BaO} \cdot \text{SO}_3$ .....	—	4,3—4,7
Berzeliit	$3(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn})\text{O} \cdot \text{As}_2\text{O}_5$ .....	1,6—15,5	c:a 4,1
Tefroit	$2\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$ .....	<50,5	3,9—4,0
Gul granat	$3(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn})\text{O} \cdot (\text{Fe}, \text{Al})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$ .....	max. c:a 9,8	4,00
Brun granat	d:o.....	max. c:a 2,5	3,84
Rodonit	$(\text{Mn}, \text{Ca})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ .....	<41,9	3,4—3,7
Rodokrosit	$\text{MnO} \cdot \text{CO}_2$ .....	47,8	3,3—3,6
Urbanit	(aegirinartad pyroxen).....	c:a 1,4	3,52
Schefferit	$(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ .....	<8,1	3,5
Richterit	$(\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Na}_2, \text{K}_2)\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ .....	<9,5	3,0
Dolomitspat	$(\text{Ca}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{CO}_2$ .....	—	2,9
Kalkspat	$\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ .....	—	2,6—2,8
Kvarts	$\text{SiO}_2$ .....	—	2,5—2,8

En granskning av denna tabell ger genast vid handen, att några, mestadels blyhaltiga, gångarts-mineral (en del mera sällsynta äro ej intagna i tabellen) ha så hög specifik vikt, att deras avskiljande ej möter större svårighet, om det skulle anses önskvärt. De kunna tydligt iakttagas å skakborden, i det att ytterst synes en smal brun rand av kentrolit och melanotekit och innanför en något bredare, grå rand av Hedyfan. Till kvantiteten spela de föga roll. Näst därefter i fråga om specifik vikt följer en grupp, bestående huvudsakligen av de oxidiska malmmineralen. Braunit och hausmannit ha ungefär samma specifika vikt och följas därför åt. Järnglans och magnetit ha högre sp. vikt än de nyssnämnda, men skillnaden är ej så stor, att separationen kan bli fullständig, om än en rand relativt rena järnmineral kan iakttagas på skakborden, varför man, såsom av den lämnade beskrivningen framgår, varit nödsakad att tillgripa magnetisk rening av manganmalmslügen. De nyssnämnda manganmineralen äro de till kvantiteten vida övervägande och bilda den manganslig, som utvinnes i verket. Men dessutom finnes också en grupp av huvudsakligen karbonatiska och silikatiska manganmineral med delvis ganska hög manganhalt. Dessa ligga i fråga om specifik vikt nära de gångartsbildande järn-magnesiumsilikaten och kunna ej effektivt separeras från dessa medelst den använda skakbordsanrikningen. Detta är särskilt fallet med de manganrikaste. Eftersom både tefroit, rodonit, rodokrosit och schefferit ibland förekomma i rätt stor utsträckning och ha hög manganhalt, är det därför oundvikligt, att avfallet även kommer att hålla relativt mycket mangan. Det har beräknats, att vid en total manganhalt i avfallet av 9—10 % härröra blott 3 enheter från oxidmineral. För övrigt är, som nämnt, närvaron av silikatbunden mangan ej önskvärd i sligen, framför allt ej i den för glasbruksändamål avsedda.

Ett hänförande av utvinningen till totala manganhalten och ej till blott den utvinnbara är därför ofördelaktigt, när man avser ett bedömande av anrikningens rent tekniska utfall. Tillräckliga primäruppgifter för genomförande av en sådan modifierad beräkning saknas emellertid.

I fråga om järnmalmen måste observeras, att den tämligen järnrika järnkiseln går i avfallet och höjer dettas järnhalt. Även vissa andra gångartsmineral äro ganska järnrika, så t. ex. hålla den gula och den bruna granaten resp. c:a 21 och 18 % Fe och den aegirinartade pyroxen, urbanit, som ofta åtföljer järnglansen, likaledes c:a 20 % Fe. Även åtskilliga andra silikat ha ganska hög järnhalt.

Både i fråga om järn- och manganmalmer måste sålunda anses, att mineralassociationen ej är gynnsam för uppnående av hög metallutvinning vid anrikningen. Kismineral finnas och kunna mycket lokalt uppträda i stor utsträckning, men i regel är kvantiteten så obetydlig, att sligernas svavelhalt med lätthet hålles tillräckligt låg.

Sammanställas uppgifterna över skrädningen för åren 1924—1929 i tabellen sid. 95 med dem över anrikningen åren 1923—1929 i tabellen sid. 103, så blir resultatet följande beträffande malmutvinningen ur brutet och uppfordrat berg från fyndigheten vid Långban.

	Malm- och sligutvinning ur berg, %		Halt i % av		
			Mn	Fe	
Manganmalm: prima .....	8,8		38,0		1,5
sekunda .....	8,5		28,9		2,8
tertia .....	2,1		24,0		3,0
mangankalk .....	3,0		15,0		4,5
mangansylta .....	1,1		14,0		9,5
slig .....	4,4	27,9	50,9	32,8	8,0
Järnmalm: bruten .....	11,4		0,4		60,0
slig .....	7,3	18,7	3,5	1,6	61,2
Gråberg och avfall .....			7,5		11,2
Summa berg och medelhalter i brutet berg .....	100,0		13,5		18,3

Av det brutna bergets manganinnehåll kan sålunda 68,1 % beräknas gå i manganmalmen, 2,2 % i järnmalmen och 29,7 % bortgå i gråberg och avfall. Motsvarande siffror för järninnehållet bli 61,7 % i järnmalmen, 5,5 % i manganmalmen och 32,8 % i gråberg och avfall. Av totala järn- och manganinnehållet går 68,6 % i styckemalm och slig och 31,4 % i gråberg och avfall. Av vad ovan anförts framgår, att dessa siffror få betraktas blott som ungefärliga.

Kostnaderna för skrädning och utfrakt under 1920—1929 hava varit följande i öre per ton berg. Krigstidshjälpen till arbetarna åren 1920—1921 är ej inräknad.

	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	Med. 1925—1929
Arbete.....	49	45	41	40	44	34	33	33	33	33	33,2
Rep. och byggnad .....	15	3	5	5	5	5	7	4	3	3	4,4
Vaskning .....	7	9	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Materialier.....	3	1	1	1	1	3	4	3	2	2	2,8
Summa	74	58	52	46	50	42	44	40	38	38	40,4
Ton berg .....	23 403	18 920	24 681	23 719	27 550	28 760	30 971	31 504	32 473	32 911	31 324

Anrikningskostnaderna hava åren 1926—1929, således under den tid verket varit i gång med undantag för det första försöksåret, i öre per ton rågods varit följande.

	1926	1927	1928	1929	Med. 1926—1929
Arbetslöner .....	197	233	212	219	215,3
Elektrisk energi .....	53	60	50	66	57,2
Slitgods .....	44	47	25	112	57,0
Annan materiel, inkl. nyanskaffning .....	77	24	29	50	45,0
Körningar .....	3	2	1	5	2,8
Allmänna omkostnader .....	22	32	31	40	31,2
Summa kronor per ton rågods	396	398	348	492	408,5
Ton rågods .....	13 579	11 962	12 513	9 093	11 786,8
Ton slig .....	4 347,7	3 686,0	3 819,0	2 934,8	3 696,9
Kronor per ton slig.....	13,02	12,92	11,40	15,24	13,15

Enligt det föregående utvinnes ur det uppfordrade berget 35,9 % mangan- och järnanrikningsgods tillsammans. Hänfört till uppfordrat berg blir sålunda anrikningskostnaden 1,47 kr./ton och skrädnings- och anrikningskostnaderna tillsammans 1,87 kr./ton. Räknat per ton styckemalm och slig tillsammans bli dessa sistnämnda kostnader vid en totalutvinning ur brutet berg av 46,6 % malm 4,01 kr./ton.

Verket drives vanligen 3 st. 8-timmarsskift per dygn, dock endast två skift när slig för glasbruksbehov framställs.

Antalet arbetare var år 1927 följande:

Infraktare .....	2— 6
Krossare .....	2
Skiftförmän .....	3
Maskinpassare etc.....	6
Sligtorkare, vid behov.....	3
Transportfatsreparatörer .....	1— 2
Summa	17—22 st.

## Energibehovet och dess fyllande.

Vid stämma den 9 juni 1913 överlämnade Gruveaktiebolaget Långban till sin styrelse att besluta om anskaffande av ökad kraft för vattenuppföringen och, om så finnes lämpligt, även för bormaskinsdrift.

Sedan utredning verkställdts angående energibehov m. m. träffades avtal med Hellefors bruks aktiebolag om leverans av erforderlig energi från dess omfattande kraftnät, med vilket anslutning vanns medelst en ledning till Örlings kraftstation i Gåsborns socken. Energin levereras som 50-periodig trefasström med 20000 volts spänning, som transformeras till 500 volts distributionsspänning i en på gruvfältet anlagd transformatorstation.

Enligt nu gällande avtal omfattar leveransen 250 hkr (183,4 kW) efter ett pris av 80 kr. per hästkraftår (108,70 kr./kWår) och vid behov ytterligare 010 hkr (73,6 kW) efter ett pris av 3 öre per kWh.

Genom bolagsstämmobeslut den 14 september 1927 inköptes för en summa av 80000 kronor Långbanshyttans kraftstation med tillhörande mark och vattenrätt från Uddeholms aktiebolag, vilket en månad tidigare övertagit den från Lesjöfors aktiebolag i samband med förvärv av detta bolags aktier i gruvbolaget.

Denna kraftstation är anlagd i vattendraget från Hyttsjön till sjön Långban och kan betraktas som en koncentrerad av de äldre anläggningarna med vattenhjul och turbiner vid flera smärre fall och avgreningar av strömmen. Gruvbolaget disponerar efter detta köp hela vattenrätten med undantag för den mindre del, som tillhör ägarna av Långbans kvarn. Vattenområdet uppgår till c:a 60 km<sup>2</sup> med enligt uppgift från gruvförvaltningen en vattenföring av 0,3 m<sup>3</sup> per sekund vid lågvatten, 0,5 m<sup>3</sup> vid medelvatten och 1,5 m<sup>3</sup> vid högvatten. Fallhöjden är c:a 13,5 m, vadan den tillgängliga naturkraften kan beräknas till c:a 90 hkr vid medelvatten.

I kraftstationen finnes sedan år 1928 installerad en turbin på 120 hkr (88,3 kW) och en trefasgenerator på 750 varv/min. 100 kva och 500 volt. Den kan inkopplas på gruvfältets distributionsnät men kan även användas enbart för drift av kulkvarnsmotorn i anrikningsverket (s. 99). År 1929 alstrades i denna kraftstation 230000 kWh.

I nedanstående tabell anges efter primäruppgifterna till officiella statistiken vilka drivmotorer, som årligen varit i användning vid Långbans gruvor sedan 1914, det år då elektrisk energi togs i bruk.

År	Vattenhjul		Vattenturbin		Elektriska motorer för									
	st.	hkr	st.	hkr	uppföring och pumpning		börning		anrikning		andra ändamål		Summa	
					st.	hkr	st.	hkr	st.	hkr	st.	hkr	st.	hkr
1914	2	37	1	20	1	6	—	—	—	—	—	—	1	6
1915	2	37	2	38	2	125	1	75	2	38	1	10	6	248
1916	2	37	2	38	2	125	1	75	2	38	1	10	6	248
1917	2	37	1	18	2	125	1	75	2	38	2	15	7	253
1918	2	37	1	18	3	140	1	75	2	38	3	35	9	288
1919	1	20	1	18	3	140	1	75	—	—	4	45	8	260
1920	1	20	—	—	5	235	1	75	—	—	6	53	12	363
1921	1	20	—	—	5	235	1	75	—	—	6	53	12	363
1922	1	20	—	—	5	235	1	75	—	—	6	53	12	363
1923	1	20	—	—	5	235	1	75	9	177	6	53	21	540
1924	1	20	—	—	4	180	1	75	9	183	6	53	20	491
1925	1	20	—	—	4	180	1	75	10	207	6	53	21	515
1926	1	20	—	—	4	180	1	75	11	217	6	53	22	525
1927	1	20	—	—	5	230	1	75	12	237	6	53	24	595
1928	—	—	—	—	5	250	1	75	12	237	6	47	24	609
1929	—	—	—	—	6	280	1	75	12	237	6	52	25	644

Energibehovets ungefärliga fördelning till olika ändamål är följande:

Luftkomprimering .....	75	hkr	under	8—16	tim.
Berguppföring .....	50	"	"	16	"
Vattenundanhållning .....	110	"	"	17	"
Ventilation .....	3,5	"	"	6	"
Anrikning .....	120	"	"	16—24	"
Belysning .....	30	"		.	
	Summa 388,5 hkr.				

På grund av utjämning är det givetvis blott undantagsvis, som belastningen når sistnämnda värde.

Enligt samma källa anföres nedan energiförbrukningen i kilowattimmar från och med det år, då elektrisk energi började användas, dels per år samt dels per ton brutet berg och per ton erhållen malm och slig.

År	Maximi- belastning kW	Förbrukning för eget behov kWh	Brutet berg ton	Erhållen malm och slig ton	Förbrukade kWh per ton	
					berg	malm och slig
1914	6	5 000	21 883	6 663	0,2	0,8
1915	65	275 200	24 012	7 521	11,5	36,6
1916	65	275 000	26 493	6 949	10,4	39,6
1917	65	336 300	31 439	9 748	10,7	34,5
1918	65	119 992	25 419	9 622	4,7	12,5
1919	65	272 820	26 338	9 369	10,4	29,1
1920	110	362 340	23 403	9 269	15,5	39,1
1921	115	265 840	18 920	7 724	14,1	34,4
1922	120	303 810	24 681	5 942	12,3	51,1
1923	280	556 480	23 719	6 874	23,5	81,0
1924	290	605 060	27 550	10 954	22,0	55,2
1925	290	825 280	28 760	12 362	28,6	66,8
1926	300	1 061 450	30 971	13 394	34,3	79,2
1927	275	944 000	31 504	12 391	30,0	76,2
1928	280	1 098 020	32 473	12 017	33,8	91,4
1929	260	1 051 630	32 911	12 408	32,0	84,8

Medelförbrukningen åren 1924—1929, den tid då både anrikningen och brytningen varit i full gång, är 31,8 kWh per ton berg och 79,6 kWh per ton erhållen färdig malm och slig.

### Arbetspersonal, avlöningar m. m.

Hösten 1927 sysselsattes vid Långbans gruvor följande antal arbetare:

Under jord:	skjutare och brytare .....	1
	borrare .....	6 à 7
	lastare .....	8
	lokförare och insättare .....	2
	spårläggare och brytare .....	2
	gruvbyggare .....	1 <sup>1/2</sup>
	pumpvaktare .....	1 <sup>1/2</sup>
		22 à 23
Ovan jord:	mottagare .....	2
	spelstyrare .....	2
	skrädare .....	4
	lastare .....	2 <sup>1/2</sup>
	byggare och snickare .....	4 <sup>1/2</sup>
	montör och hjälpare .....	2
	17	
	Transport 39 à 40	

		Transport 39 à 40
I verkstäderna:	borrsmed.....	1
	klensmeder och drängar .....	3 <sup>1/2</sup>
	verkstadsarbetare .....	5
	snickare .....	5
	kompressorskötare och reparatör .....	1 <sup>1/2</sup> 16
I anrikningsverket: (se s. 106) .....		17 à 22
	Summa	72 à 78 st.

Efterföljande tabell visar, på grundval av primäruppgifterna till bergverksstatistiken, för ett antal av de senaste åren berg- och malmproduktionen i relation till den mänskliga arbetskraften.

År	Antal arbetare						Utgjorda arbetstimmar			Brutet berg ton	Erhållen malm och slig ton	Ton berg pr 2 250 timmar (300 arbetsskift) under jord	Använda arbetstimmar pr ton malm och slig
	under jord		ovan jord				under jord	ovan jord	Summa				
	män		män		kvin- nor över 18 år	Sum- ma							
	över 18 år	under 18 år	över 18 år	under 18 år									
1918	25	—	31	11	7	74	55 688	114 160	169 848	25 419	9 622	1 003	17,7
1919	25	—	28	9	7	69	51 308	92 688	143 996	26 338	9 369	1 155	15,7
1920	26	—	29	6	6	67	56 715	83 888	140 603	23 403	9 269	929	15,2
1921	27	—	30	3	5	65	39 168	55 248	94 416	18 920	7 724	1 087	12,2
1922	22	1	39	—	2	64	46 230	90 050	136 280	24 681	5 942	1 201	22,9
1923	21	1	47	1	2	72	49 023	78 991	128 014	23 719	6 874	1 089	18,6
1924	22	—	50	—	—	72	49 087	88 837	137 924	27 550	10 954	1 269	12,6
1925	22	—	49	1	—	72	40 678	98 286	138 964	28 760	12 362	1 591	11,2
1926	23	—	55	1	—	79	46 395	119 588	165 983	30 971	13 394	1 502	12,4
1927	23	—	52	3	—	78	55 502	123 620	179 122	31 504	12 391	1 277	14,5
1928	24	—	49	1	—	74	60 401	116 498	176 899	32 473	12 017	1 210	14,7
1929	25	—	43	1	1	70	58 983	109 739	168 722	32 911	12 408	1 255	13,6

Medeleffekterna för tiden 1924—1929, d. v. s. sedan det nuvarande anrikningsverket togs i bruk, har varit 1 332 ton brutet berg per 300 arbetsskift à 7,5 tim. under jord samt 13,2 arbetstimmar per 1 ton framställd malm och slig. I sistnämnda fallet äro samtliga arbetare inräknade.

Under jord arbetas i regel på ett borrar- och två lastarskift per dygn, ovan jord i ett skift, och i anrikningsverket i regel tre skift men endast två vid framställning av manganmalmsslig för glasbruksbehov.

Arbetstiderna äro: under jord kl. 5,30—14 och kl. 14—22,30 med <sup>3</sup>/<sub>4</sub> timmes rast, ovan jord alla vardagar utom lördag kl. 7—9, 9,30—13 och 14—17, lördagar kl. 7—13 med <sup>1</sup>/<sub>2</sub> timmes frukostrast samt i anrikningsverket kl. 6—14, kl. 14—22 och kl. 22—6.

Nettoarbetstiden är således under jord 46,5 timmar i veckan och ovan jord 48 timmar.

Beträffande arbetslönerna finnes intet skriftligt avtal, men följande lönesatser tillämpas.

#### A. Under jord.

1. Borring,
  - a) i ren dolomit och lös, mager hausmannit..... 40 öre/m
  - b) i skarnblandad dolomit och i manganmalm i allmänhet..... 50 "
  - c) i blodsten, grönskarn och ren braunit .....
  - d) i mycket kvartsig blodsten .....
2. Ort drivning, inkl. sprängämnen, för ort av dimensionerna 2,2×2,5 m 35—40 kr./sträckmeter (härvid debiteras dynamit med 1:80 kr./kg, tändrör med 50 öre/ring och tändhattar med 4 öre/st).
3. Lastning,
  - a) från sula, inkl. utskjutning till lok högst 50 m .....
  - b) från sula, inkl. utskjutning högst 50 m och insättning i hiss .....
  - c) från sula av ortberg, inkl. utskjutning högst 100 m .....
  - d) för längre utskjutningsväg, tillägg för var 50:de meter .....
4. Timpenning,
  - a) allmän, inkl. berghävning .....
  - b) brytning under ett helt skift .....
  - c) byggnadsarbete .....
  - d) d:o i schakt.....

e) för skjutare .....	90 öre/tim.
f) för pumpvaktning .....	60—65 "
B. Ovan jord.	
a) emottagning på laven till skrädhus .....	8 öre/ton
b) emottagning på laven till gråbergstipp .....	10 "
c) spelstyrning, per 8-timmarsskift .....	5: 50 kr.
d) skrädning, inkl. slagning till högst 300 mm styckestorlek .....	39 öre/ton berg
e) utlastning och frakt från lagerfickorna till järnvägsfickorna .....	15 öre/ton
f) utlastning och frakt från malmbås till fickor .....	28 "
g) tappning från fickor till järnvägsvagn, inkl. vagnsväxling .....	7 "
h) grovarbete .....	60 öre/tim.
i) byggnads- och verkstadsarbete .....	70 "
j) klensmedsarbete (bas) .....	73 "
k) borrhävning, inkl. reparation av nackar och nytillverkning av borrh, per borrhad m	11 öre
C. Anrikningsverket.	
a) infrakt från upplag .....	40 öre/ton
b) krossning (minimilön 70 öre/tim.) .....	11 "
c) annat arbete .....	60 öre/tim.
d) skiftbasar 2,5 öre/ton rågoods jämte 70 öre/tim.	
e) utlastning av slig från kaj .....	40 öre/ton

Timförtjänsten för samtliga arbetare under och ovan jord var första halvåret 1925 83,4 öre/tim. och första halvåret 1927 87,8 öre/tim. Motsvarande förtjänster i anrikningsverket voro 65,6 och 72,9 öre/tim.

Några fria naturaförmåner åtnjutas icke av arbetarna, men däremot ligga de hyror och vedpriser, som förvaltningen debiterar, något under de i orten gällande. Skillnaden för år och en familj på 4 personer beräknas dock ej uppgå till mera än 36 kr. Omkring 80 % av arbetarna bo i av gruvbolaget tillhandahållna bostäder. Samtliga familjemedlemmar åtnjuta fri läkar- och lasarettsvård.

Inbyggt i det stora hus, som rymmer även spel, verkstäder m. m. (fig. 14, s. 88), finnes ett torkrum av dimensionerna 14,8×4,7 m med skåp för förvaring av gruvkläder samt tvättanordningar. Därintill ligger ett matrum av dimensionerna 4,9×4,7 m. Lokalerna äro elektriskt uppvärmda.

### Totala brytningskostnader.

I diagrammet fig. 1, s. 27, visas, jämte utvunna kvantiteter malm, även brytningskostnaderna per ton berg och malm. Den senare har, som synes, efter det att manganmalmen började exploateras i större skala de första åren av 1880-talet, varit tämligen konstant tills svårigheterna med länshållningen år 1912 och därefter krigskonjunkturen och dess verkningar åstadkommo en markerad och kraftig stegring. Först på de senaste åren har kostnadsnivån börjat stadga sig. Bidragande till, att de redovisade kostnaderna vissa år äro höga, är att nyanläggningar i allmänhet avskrivs så snart som möjligt och därigenom belasta året i fråga oproportionerligt mycket. De i nedanstående tabell intagna specificerade kostnaderna för ton malm stämma ej fullt med de i diagrammet upptagna, vilket beror på, att de sistnämnda avse den bokförda nettokostnaden under det att tabellens slutsiffror erhållits genom summering av de för varje rubrik redovisade direkta utgifterna.

Totala brytningskostnaderna i medeltal för de senaste 5 åren hava varit 7:74 kr./ton berg och 19:38 kr./ton styckemalm och slig.

År	G r u v b r y t n i n g															Anrikning	Summa öre/ton		Brutet berg ton	Erhål- len malm ton	
	Bergbrytning	Undersöknings- arbete	Uppföring, inkl. lasth. under jord o. mottagn. ovan jord	Skrädning och utfrakt	Länshällning	Nybyggnader	Elektrisk energi och belysning	Allmänna omkost- nader	Körningar	Bostäder	Div. materiel och virke	Div. arbete	Krigstidshjälp	Semesterkostnader	Inbyggnad av schakt		Summa	berg			malm
	Ö r e p e r t o n b r u t e t b e r g																berg	malm			
1918	181	65	85	58	40	468	18 57	315	17	22	48	21	113	—	—	1 508	45	1 553	4 222	25 419	9 622
1919	202	86	115	60	43	678	46	346	7	128	30	21	110	—	—	1 872	—	1 872	5 263	26 338	9 369
1920	214	78	154	74	34	540	54	392	21	66	54	34	119	—	—	1 834	—	1 834	4 631	23 403	9 269
1921	190	62	117	58	24	106	56	373	15	39	32	45	72	—	28	1 217	—	1 217	2 981	18 920	7 724
1922	150	42	89	52	13	49	233	9	7	8	19	—	—	—	8	692	—	692	2 874	24 681	5 942
1923	169	20	88	46	18	2	49	199	12	5	2	9	—	—	20	639	—	639	2 205	23 719	6 874
1924	168	12	89	50	22	—	47	163	15	11	3	10	—	—	5	595	—	595	1 496	27 550	10 954
1925	166	51	89	42	18	—	55	166	11	9	8	9	—	—	—	624	162	786	1 828	28 760	12 362
1926	140	59	98	44	16	16	53	147	10	2	16	10	—	—	2	614	183	797	1 843	30 971	13 394
1927	143	45	89	40	30	—	70	161	4	19	18	12	—	—	4	635	151	786	1 999	31 504	12 391
1928	157	20	87	38	58	—	58	160	3	19	19	12	—	—	4	635	147	782	2 113	32 473	12 017
1929	150	23	93	38	45	—	39	161	4	4	17	9	—	—	4	587	136	723	1 918	32 911	12 408

## Kvaliteten hos och pris på malmer m. m.

### Järnmalm.

I tab. bil. C äro sammanförda ett antal fullständiga analyser å järnmalmer från Långbans malmtrakt. Därav samt av vad som anförts vid beskrivning av skrädningen och anrikningen (s. 94, 103) framgår, att den styckmalm, som numera erhålles, har en relativt hög järnhalt av c:a 60 %. Fosforhalten är låg, ehuru ej så låg som i de flesta av Filipstads bergslags skarnjärnmalmer, ty den ligger i allmänhet vid 0,012 à 0,015 % P och underskrider sällan 0,01 % P. Svavelhalten går ofta upp till c:a 0,03 % och är således ej särskilt låg men heller icke besvärande. Den torde till stor del härröra från baryt. Manganhalten, 0,5—1,2 % Mn, är ej större än som ofta förekommer i järnmalmer, som ej äro så intimt bundna vid verkliga manganmalmer som de vid Långban.

Såsom förut har framhållits utgöres Långbans järnmalm till omkr.  $\frac{3}{4}$  av blodsten. Mineralassociationerna äro för de båda slagen av malm mycket olika, nämligen för blodstenen huvudsakligen kiselsyra och för svartmalmen ett antal silikatiska skarnmineral, varjämte kalksten och dolomit förekomma i båda fallen, särskilt i fattigare malm. Det är således klart, att gångarten i den framställda malmen blir något växlande, men av de ingående oxiderna blir dock kiselsyran dominerande. Förhållandet framgår av diagrammet fig. 26, i vilket, med frånseende av järnoxider, gångartens procentuella sammansättning är angiven. För primamalmen har tagits medeltalet av 1902, 1911 och 1922 års analyser (nr 12, 13 och 14), analysen å all malm från Långban avser brytningen åren 1909—1911 (nr 5), liksom även är fallet med den för Gustavsgruvorna (nr 23). Silikatgraden, beräknad såsom vid masugnsslagger är brukligt, d. v. s. som förhållandet mellan syret i de sura oxiderna, dit också lerjorden räknats, till syret i de basiska, är för 1:a malmen 4, således betydligt högre än som för vanliga masugnsbeskickningar brukar anses lämpligt. Malmen fordrar sålunda tillsats av basiskt flussmedel på masugnen. En jämförelse med sammansättningen av gångarten hos den betydligt järnfattigare »medelmalmen» visar ingen nämnvärd skillnad, vadan det med hänsyn till gångartens mindre önskvärda beskaffenhet är fördelaktigt att söka hålla malmen så rik som möjligt.

Vad beträffar proportionen MgO:CaO så är den ej särdeles hög och något lägre än proportionen i dolomit (0,72).

De för jämförelse insatta värdena för Gustavsgruvemalmen visar en ganska liknande sammansättning, med den skillnaden, att silikatgraden är blott 2, så att malmen kan betraktas som i det närmaste engående.

De priser, efter vilka järnmalmen avlottas på intressenterna, ha de senare åren varit följande.

Från		Kronor per ton	
		bruten malm	slig (fuktig)
1/7 1926	.....	11:—	11:—
» 1/7 1925—1/7 1926	.....	12:—	12:—
» 12/6 1924—1/7 1925	.....	13:—	13:—
» 1/1 1924—12/6 1924	.....	13:—	13:—

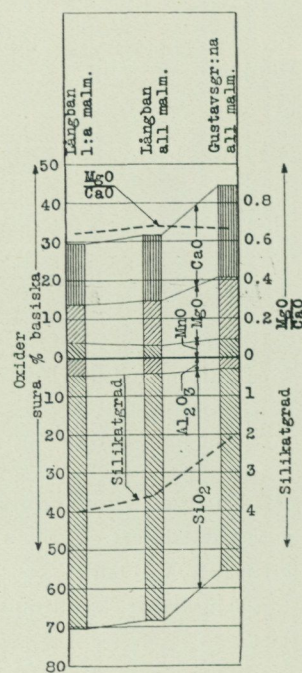


Fig. 26. Diagram över gångartens kemiska beskaffenhet hos järnmalm från Långbansfältet och Gustavsgruvan.

### Manganmalm.

Samtliga kända fullständiga analyser å manganmalm från Långban av olika kvaliteter äro sammanförda i tab. bil. D jämte analyser å malm från Gåsborns mangangruvor.

Vid behandlingen av sovringen och anrikningen har redogjorts för, vilka malmkvaliteter, som nu framställas, och dessas ungefärliga halt av järn och mangan (s. 93 och 103). Det framgår därav, att bästa sorten styckemalm håller c:a 38 % Mn och c:a 1—2 % Fe. Den har således åtskilligt lägre manganhalt än den vida övervägande delen av den egentliga manganmalm, som nu omsättes på världsmarknaden, och detta gäller naturligtvis i ännu högre grad de fattigare kvaliteterna. Samtidigt är emellertid järnhalten relativt låg, vilket är en fördel i åtskilliga fall. Kiselsyrehalten är relativt hög, vilket emellertid i någon mån motväges av likaledes hög kalk- och magnesiahalt. Fosforhalten, 0,02 à 0,04 %, får anses vara fullt tillfredsställande.

Av det sagda framgår sålunda, att Långbans manganstyckemalmer i stort sett svårligen få anses konkurrenskraftiga gentemot utländska manganmalmer annat än under särskilda förhållanden och till efter kvaliteten reducerat pris.

Manganmalmssligen är rikare på mangan, den håller nämligen 56 à 57 % i den rikare och 45—47 % i den fattigare. Den senare håller relativt mycket järn, nämligen 7—16 %, men den förra blott 2,3—3,5 %. Den rikare måste sålunda betraktas som en mycket god manganmalm för metallurgiska ändamål, i den mån dess fysikaliska beskaffenhet ej är till hinder, och även för glasbruksbehov torde den få betraktas som utmärkt, ehuru kanske järnhalten ligger ej långt från övre gränsen, åtminstone när det är fråga om en tillverkning av mera fordrande art.

Vad försäljningsprisen för manganmalm beträffar, som givetvis får rättas i någon mån efter manganmalmsnoteringarna på världsmarknaden, så vore de i slutet av år 1927 följande:

			kr./ton fbv Långban
»Manganmalmsslig»:	51 % Mn	Fe under 5 à 10 %	47
	50 " "	"	45
	49 " "	"	43

			kr./ton fbv Långban
»Manganmalmsslig»:	48 % Mn	Fe under 5 à 10 %	41
.....	47 " "	"	39
.....	46 " "	"	37
.....	45 " "	(Fe+Mn) minst 60 %	35
.....	44 " "	"	33
.....	43 " "	"	31
.....	42 " "	"	29
.....	41 " "	"	27
.....	40 " "	"	25
»Anrikad brunsten», d. v. s. manganrik och järnfattig slig 110 à 120 kr./ton fbv Långban exkl. emballage.			
1:a manganmalm	30 kr./ton fbv Långban		
2:a " "	20 " " "		

Fattigare manganmalmskvaliteter betinga lägre pris, så t. ex. redovisas för år 1927 3:a malm med 24 % Mn till ett värde av 16:— kr./ton, mangankalk med 15 % Mn till 9:— kr./ton och mangansylta med 14 % Mn till 8 kr./ton.

Angående kvaliteten hos malmen från Gåsborns mangangruvor se historiken (s. 70).

### Kalksten och dolomit.

Ett antal kalkstens- och dolomitanalyser å material från Långbansfältet och å en kalksten från Gåsborns kalkbrott äro sammanställda i tab. bil. E. Under förutsättning, att all kalk och magnesia äro bundna vid kolsyra, har även uträknats och i tabellen angivits de motsvarande halterna av kalcium- och magnesiumkarbonat. Givetvis utfalla dessa något för höga, emedan även silikat av de nämnda grundämnena förekomma, men felen torde åtminstone för de renare kalkstens- och dolomitkvaliteterna ej vara stora.

Det framgår, att någon ren kalksten ej redovisas; den bästa synes vara den från Gåsborn, men även denna är ganska magnesiahaltig. Kalkstenen, som brutits inom Långbansfältet, synes i regel hava varit magnesiarik. Den brutna dolomiten ligger i sammansättning mycket nära ren dolomit, som håller 54,35 % CaCO<sub>3</sub> och 45,65 % MgCO<sub>3</sub>. De renare sorterna hålla dessutom relativt föga SiO<sub>2</sub>, Fe, Al och Mn, varför de få betraktas som ett gott dolomitmaterial.

Nämnvärda mängder kalksten ha även brutits vid Limberget, väster om Hyttsjön, men närmare upplysningar härom saknas.

## **Brytningens storlek.**

### **Järnmalm.**

I bil. B äro sammanställda samtliga bevarade uppgifter över fångsten av järnmalm i Långbans malmtrakt, således i nordöstra delen av Färnebo och södra delen av Gåsborns socknar. Totalsumman erhållen järnmalm t. o. m. år 1920 är 631 482 ton, varav på det egentliga Långbansfältets del kommer 515 541 ton, på Gustavsgruvefältet 90 011 ton och på ett antal smågruvor resten eller 25 930 ton.

Den tidigaste uppgiften å malmfångsten hänför sig till år 1764. I Långbansfältet har dock brytning pågått kontinuerligt sedan år 1711, och även tidigare förekom någon gruvdrift. Det torde nu ej vara möjligt, att med någon grad av säkerhet angiva brytningens storlek före år 1764. Den måste dock ha varit relativt obetydlig. För tiden före omkring år 1830 är det möjligt, att s. k. plock- och vaskmalm blott ofullständigt eller kanske i vissa fall icke alls blivit redovisad. I betraktande av dessa omständigheter torde det kunna antagas, att totala järnmalmsbrytningen i det egentliga Långbansfältet varit närmare 0,6 milj. ton. Det förefaller osannoligt, att denna siffra överskridits.

För Gustavsgruvefältet föreligger uppfodringsstatistik allt sedan upptagandet. Möjligen är redovisningen ofullständig för de första årtiondena, men de felande kvantiteterna kunna näppeligen vara stora.

Beträffande smågruvorna göra flera skäl det synnerligen troligt, att den oredovisade malmmängden är rätt stor i förhållande till den redovisade. Den kan dock knappast röra sig om mera än något eller några tiotusental ton.

Man kan därför gissningsvis anslå totala järnmalmsfångsten i Långbans malmtrakt till 0,70 à 0,75 milj. ton till slutet av år 1920. Åren 1921—1929 har dessutom utvunnits 38 012 ton, varav 37 360 ton från Långbansfältet och 652 ton från Gustavsgruvefältet.

Av Sveriges totala brytning t. o. m. år 1920 av c:a 185,5 milj. ton järnmalm har sålunda Långbans malmtrakt lämnat knappa 0,4 %.

### **Manganmalm.**

Enligt bil. B har från Långbans malmtrakt t. o. m. år 1920 erhållits 100 660 ton manganmalm, varav från Långbansfältet ensamt 99 122 ton. Det första år, för vilket en manganmalmsfångst medräknats, är 1875. Såsom av historiken framgår (s. 67) var det vid den tiden, som manganmalmen börjades systematiskt tillgodogöras. Tidigare redovisas visserligen i gruvbolagets räkenskaper då och då vissa kvantiteter sådan malm under namn av Lukas Lindsberg, men uppgifterna äro ej kompletta och det rör sig i alla händelser om rätt små kvantiteter. Dessutom har säkerligen en del mangan-

malm i äldre tid inblandats i järnmalmen och betraktats som sådan, men någon hänsyn härtill i statistiskt avseende kan givetvis ej tagas.

Det egentliga Långbansfältets manganmalmsproduktion t. o. m. år 1920 kan sålunda sättas till c:a 100 000 ton, vartill kommer 58 178 ton åren 1921—1929.

Sveriges produktion av brunsten och manganmalm 1833—1920 beräknas av Sveriges Geologiska Undersökning<sup>1)</sup> till 251 938 ton, varav på Långban 95 210 ton, d. v. s. fångsten fr. o. m. 1880, den enda i den officiella statistiken därifrån upptagna. Skillnaden för detta fält mot de i bil. B redovisade kvantiteterna blir 3 912 ton. Med tillägg härav beräknas, att Långbansfältet till 1920 års slut lämnat 34,8 % av Sveriges manganmalmsproduktion. Till 1928 års slut steg denna siffra till 44,2 %, emedan Långbansfältet svarade för 59 % av landets fångst av sådan malm åren 1921—1927.

Sveriges Geologiska Undersökning beräknar manganhalten i den t. o. m. år 1920 brutna malmen till 32,6 % vid Långban och 37,6 % för landet i dess helhet, vadan Långbansfältets procentuella andel i produktionens kvantitet skulle bli något mindre än ovan anförts om man räknar med innehållet av metallisk mangan i stället för med malm.

## Nuvarande brytningskapacitet av järn- och manganmalm.

Det torde av historiken och den tekniska beskrivningen till fullo framgå, att situationen med avseende på de framtida brytningsmöjligheterna i Långbans gruvor ofta varit kritisk och givit berättigad anledning till pessimism. Grundorsaken är givetvis malmkropparnas oregelbundna och nyckfulla utträdande inom den malmförande kalkstenen, varigenom dels undersökningsarbetena försvåras och dels t. o. m. ganska fullständigt öppnade malmkroppars förhållande i fält eller mot djupet blir ganska svårt att förutse med någon grad av säkerhet. Härtill kommer, att malmkropparna äro rätt små, vadan brytningen måste drivas jämförelsevis intensivt, om årliga malmfångsten skall kunna hållas på önskad höjd.

Dessa omständigheter föranleda, att man i Långbansfältet sällan kan räkna med större förråd av påvisad malm än som motsvarar brytningen för ett fåtal år framåt. Ett bedömande av tillgångarnas storlek på lång sikt är synnerligen vanskligt och kan ej företagas med någon grad av säkerhet med hjälp av nu föreliggande material.

Den slutsats, till vilken de senaste geologiska undersökningarna lett, är, att det kalkstenslager, till vilket malmerna äro bundna, inom Långbansfältet tektoniskt sett är nedveckat i omgivande leptitbergarter. Vad man från denna utgångspunkt kan säga är, att veckets nedre omböjning någon gång måste anträffas på djupet och att då antagligen fyndigheternas nedre gräns blivit nådd. Några säkra antydningar om att man skulle befinna sig i närheten därav finnas nu icke. Visserligen ha på djupet anträffats smärre leptitpartier, som möjligen kunna tillhöra den i veckets botten anstående leptiten, men att så verkligen skulle vara fallet kan ej anses vara konstaterat, och andra förklaringar till deras förekomst kunna t. v. anses vara lika sannolika.

På grundval av den nuvarande geologiska kunskapen om Långbansfältet kan knappast annat uttalande om framtidsutsikterna anses vara berättigat, än att några skäl, varför ej brytningen t. v. skulle kunna hållas uppe på ungefär dess hittillsvarande nivå, knappast kunna anföras. Visserligen äro några större kvarstående tillgångar f. n. ej kända, men utsikterna till att genom undersökningsarbeten kunna påvisa mera malm få t. v. ej anses vara sämre än vid åtskilliga tidigare tillfällen, då ställningen varit liknande.

<sup>1)</sup> Ser. Ca, n:r 17, s. 56.

## Andra mineralämnena.

Från Långbansfältet har utom järn- och manganmalm erhållits och försålts järnkisel, hyttkalksten, afterkalk och dolomit (jmf s. 33, 37, 71). Därjämte bör nämnas, att Långbansfältet är en av världens viktigaste fyndorter för mineral, vadan det i stor utsträckning är representerat i mineralogiska muséer jorden runt.

Försäljningen av järnkisel har under de senaste decennierna varit betydelselös, den uppgick år 1891 till 568 kg och år 1893 till 600 kg. Priset var i genomsnitt 12,5 öre/kg.

Försäljningen fr. o. m. år 1891 av dolomit och hyttkalksten för metallurgiskt bruk samt av afterkalk som jordförbättringsmedel redovisas i efterföljande tabell.

År	Dolomit och hyttkalksten ton	Afterkalk ton	År	Dolomit och hyttkalksten ton	Afterkalk ton
1891	318,2	—	1911	1 792,8	506,0
1892	390,9	—	1912	2 409,6	362,0
1893	312,0	—	1913	2 282,1	355,0
1894	315,0	—	1914	2 034,5	450,0
1895	207,2	—	1915	3 156,0	360,0
1896	—	—	1916	3 201,0a)	549,5
1897	206,7	558,0	1917	1 678,5	1 210,0
1898	159,7	852,0	1918	1 858,6	705,5
1899	446,6	1 073,0	1919	1 328,8	56,0
1900	869,9	888,4	1920	1 623,8	10,0
1901	3 157,2	625,8	1921	427,5	—
1902	1 403,7	282,8	1922	1 488,4	—
1903	510,3	346,5	1923	856,0	12,0
1904	1 068,1	570,0	1924	949,2	11,6
1905	1 520,0	346,0	1925	803,7	—
1906	1 567,6	220,0	1926	1 417,8	—
1907	1 700,0	240,0	1927	1 149,2	—
1908	1 387,5	370,0	1928	978,0	—
1909	1 735,2	270,0	1929	1 480,0	—
1910	1 981,5	387,0			

a) inkl. manganmalmssylta.

För tiden 1891—1929 har sålunda försäljningen av dolomit och hyttkalksten tillsammans uppgått till 50 172,8 ton eller årligen i medeltal 1 286,5 ton. Huru stor del härav som utgjorts av kalksten kan numera ej utrönas, på grund av att en stor del av gruvbolagets arkivbestånd förstörts genom eldsvåda. Åren 1891—1898 utgjordes emellertid försäljningen av enbart dolomit och åren 1923—1929 såldes sammanlagt 7 064,6 ton dolomit och blott 569,3 ton kalksten. Under mellanliggande år torde kalksten ha sålts i relativt större utsträckning än de sistnämnda siffrorna vid en jämförelse sins emellan ange, men kvantitativt torde dock för hela den redovisade perioden dolomiten ha spelat den största rollen. Kvantiteten år 1916 inräknad mangansylta torde ej vara stor.

Försäljningen av afterkalk har totalt uppgått till 11 617,1 ton fr. o. m. år 1897. Tidigare än detta år torde ingen försäljning ha förekommit, ehuru väl troligen vissa kvantiteter använts för försök och för gruvbolagets eget behov. Avfallet från det nuvarande verket lämpar sig illa för jordbruksändamål, varför någon ytterligare försäljning näppeligen lär komma i fråga.

## Förteckning över gruvkartor.

Gruvans eller gruvfältets namn	Kartan upprättad		Kompl. senast år	Kartan förvaras i
	år	av		
<i>Långbans gruvor:</i>				
Långbansgruvan .....	1755	O. N. Ekman	1760	Gk
Långbanshytte järngruvor .....	1772	J. W. Dahlman	1865	[Gk], Lb
Långbans storgruva [handkarta] .....	1829	Elof Låftman	—	Lb
Långbanshytte gruvor .....	1832	D. W. Klint	1838	Gk, Lb
Storgruvan, En del av .....	1835	?	—	Lb
Kollegiugruvan, d:o .....	1835	?	—	Lb
Storgruvan .....	1844	L. Igelström	—	Lb
Långbans gruvor (I ex. konc., I ex. kopia) .....	1861	A. I. Nyberg	—	Gk, Lb
d:o, Profiler till .....	1871	Th. Olsson	—	Lb
Långbans gruvor .....	1874	Oscar Rosenström	—	Bm
d:o .....	1887	H. V. Tiberg	1921	Gk, Lb
d:o .....	1926	J. G. H. Weslien	1929	Gk, Lb
<i>Gustavsgruvorna:</i>				
Gustavsgruvan .....	1832	Wilh. Klinth	1874	[Gk], Lb
Gustavs- och Wahlundsgruvorna .....	1874	Oscar Rosenström	—	Bm
Gustavsgruvorna .....	1877	H. V. Tiberg	—	Bm
Gustavsgruvorna .....	1886	d:o	1921	Gk, Lb
<i>Gåsbornsfältet:</i>				
Limgruvan .....	?	?	—	Bm, Hällef.
Nya Jakob Persgruvan .....	1887	P. Öberg	1888	Gk

Anm.: Gk betyder Kommerskollegii gruvkartekontor, Lb Långbans gruvkontor, Bm Bergmästarämbetets i västra distriktet arkiv och Hällef. Hällefors brukskontor.

## Järn- och manganmalmsfångsten i Långbans malmtrakt åren 1764—1929.

Sammanställd av H. Carlborg efter uppgifter i bergmästarrelationerna m. fl. handlingar och Sveriges officiella statistik (års-siffrorna avvika ibland något från de i förvaltningens stämmoberättelser publicerade). Tunnor reducerade till ton efter en vikt av 390,8 kg, centner efter 42,51 kg.

År	J ä r n m a l m														Manganmalm				År	
	Långbansfältet					Gustavsgruvefältet			Sjö- eller Sjöandsgruvan	Fall- eller Myssåsgruvan	Malmögruvan	Gåsborns gruvor			Summa	Långbansfältet	Gustavsgruvefältet	Gåsborns mangan-gruvor		Summa
	Stor- och Kollegri-gruvorna	Storgruvan	Bjelkes schakt	Slig	Summa	Gustavs-gruvan	Wahlunds-gruvan	Summa				Lim- eller Gustavs-gruvan	Anders-, Svart-tjärns-, Jakobs-, Pers-, En-, Nya Moss- och Stålmalmsgruvorna	Summa						
1764—1770	5 604	7 822	—	—	13 426	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13 426	—	—	—	—	1764—1770
1771—1780	7 738	12 480	87	—	20 305	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20 305	—	—	—	—	1771—1780
1781—1790	20 463	18 575	—	—	39 038	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39 038	—	—	—	—	1781—1790
1791—1800	12 824	19 738	7 014	—	39 576	862	—	862	—	—	—	—	—	—	40 438	—	—	—	—	1791—1800
1801—1810	15 084	5 703	—	—	20 787	6 238	—	6 238	—	—	—	—	—	—	27 025	—	—	—	—	1801—1810
1811—1820	16 842	1 103	—	—	17 945	1 593	—	1 593	—	—	—	—	—	—	19 538	—	—	—	—	1811—1820
1821—1830	28 678	—	—	—	28 678	2 846	—	2 846	292	—	—	6	—	—	31 822	—	—	—	—	1821—1830
1831—1840	16 016	7 695	—	—	23 711	1 360	18	1 378	303	12	—	—	—	—	25 404	—	—	—	—	1831—1840
1841—1850	17 086	—	36	—	17 122	1 214	—	1 214	—	—	—	—	—	—	18 336	—	—	—	—	1841—1850
1851—1860	46 471	—	385	—	46 856	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46 856	—	—	—	—	1851—1860
1861—1870	44 906	—	—	—	44 906	2 683	Nya Gustavs-gruvan	2 683	—	—	1 889	—	—	—	49 478	—	—	—	—	1861—1870
1871—1880	38 804	—	—	—	38 804	5 684	3 851	9 535	—	—	—	5 309	252	53 900	3 935	—	—	3 935	—	1871—1880
1881—1890	32 725	—	—	—	32 725	14 892	—	14 892	—	—	—	9 306	6 794	63 717	19 258	43	—	19 301	—	1881—1890
1891—1900	44 213	—	—	—	44 213	16 108	Slig	16 108	—	30	—	443	556	61 350	20 321	26	—	20 347	—	1891—1900
1901—1910	50 412	—	—	1 921	52 333	18 990	240	19 230	—	123	—	181	434	72 301	19 197	—	—	19 197	—	1901—1910
1911—1920	33 449	—	—	1 667	35 116	13 006	426	13 432	—	—	—	—	—	48 548	36 411	—	1 469	37 880	—	1911—1920
Summa ton	431 315	73 116	7 522	3 588	515 541	85 476	4 535	90 011	595	165	1 889	15 245	8 036	631 482	99 122	69	1 469	100 660	—	Summa ton
1921	4 192	—	—	—	4 192	444	—	444	—	—	—	—	—	4 636	3 070	—	—	3 070	—	1921
1922	2 506	—	—	—	2 506	71	—	71	—	—	—	—	—	2 577	4 020	—	—	4 020	—	1922
1923	2 692	—	—	—	2 692	137	—	137	—	—	—	—	—	2 829	4 663	—	—	4 663	—	1923
1924	3 088	—	—	414	3 502	—	—	—	—	—	—	—	—	3 502	7 452	—	—	7 452	—	1924
1925	3 893	—	—	1 927	5 820	—	—	—	—	—	—	—	—	5 820	6 542	—	—	6 542	—	1925
1926	2 874	—	—	2 799	5 673	—	—	—	—	—	—	—	—	5 673	7 835	—	—	7 835	—	1926
1927	2 449	—	—	1 851	4 300	—	—	—	—	—	—	—	—	4 300	8 933	—	—	8 933	—	1927
1928	2 309	—	—	2 060	4 369	—	—	—	—	—	—	—	—	4 369	7 560	—	—	7 560	—	1928
1929	2 953	—	—	1 353	4 306	—	—	—	—	—	—	—	—	4 306	8 103	—	—	8 103	—	1929

## Analyser å järnmalm från Långbans malmtrakt.

Analys n:r	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Analys n:r	
Slag av malm	L å n g b a n s f ä l t e t																				Gustavsgruvorna		Svartjärnsgruvan	Limgruvan	Slag av malm		
	All avlottad järnmalm åren				Prima järnmalm resp. bruten										Uppföringsplockmalm		Vaskmalm	Sovrad malm	All avlottad järnmalm åren								
Halt i % av	1873—1882	1889—1890	1899—1901	1909—1911	Sicilien 1863	1884	Eiffelsch. 1892	1898	1900	1902	1911	1922	Blodsten 1930	Svartmalm 1930	1884	1921			1911	1901	1889—1891	1899—1901	1909—1911	1874	1874	Halt i % av	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...	57,71	57,86	42,40	27,13	64,47	89,40	80,15	79,18	21,43	63,7	6,0	68,61	89,85	85,42	86,74	62,79	46,81	56,50	80,88	54,79	12,29	19,16	54,04	—	—	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ...	10,84	11,77	22,33	41,79	14,18	—	10,08	9,60	54,69	—	63,3	—	—	—	—	—	15,99	—	—	—	62,16	44,55	16,11	67,28	76,28	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	
FeO .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,2	—	10,75	2,49	1,67	1,30	23,40	—	3,26	4,01	16,17	—	—	—	—	—	FeO	
MnO .....	1,38	1,62	1,08	1,24	0,62	—	0,62	0,80	0,13	0,9	1,76	0,79	0,18	0,46	0,17	1,68	1,01	1,12	0,63	2,10	1,98	1,45	1,41	0,65	1,21	MnO	
MgO .....	4,75	4,77	5,43	4,17	2,44	0,80	0,90	0,76	0,25	3,5	3,66	1,16	0,85	1,44	0,32	0,64	4,65	5,24	2,57	2,52	3,07	4,64	4,71	2,86	1,87	MgO	
CaO .....	6,50	6,88	8,40	7,22	3,57	0,60	1,75	1,09	1,60	6,8	4,27	3,12	0,99	2,02	0,50	4,59	8,39	8,56	0,65	7,93	7,09	7,44	7,14	3,64	10,28	CaO	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,82	—	1,33	0,64	0,95	0,55	0,96	0,35	2,56	2,9	0,49	0,67	0,42	0,62	0,45	0,21	1,74	0,90	1,82	2,41	1,06	1,54	0,91	2,11	3,30	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
SiO <sub>2</sub> .....	12,01	11,12	15,60	14,48	13,46	8,20	6,01	7,44	18,00	17,2	18,49	15,23	5,08	6,05	9,53	6,34	17,88	16,63	7,31	13,86	12,65	19,75	15,64	22,16	6,15	SiO <sub>2</sub>	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,034	0,037	0,029	—	0,030	0,030	0,029	0,028	0,020	0,02	0,032	—	0,014	0,031	0,03	0,06	0,029	0,034	0,032	—	0,025	—	0,016	0,048	0,015	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
S .....	—	0,015	0,026	0,014	0,016	0,024	0,012	0,009	0,005	—	0,034	0,026	0,007	0,029	0,08	0,02	sp.	0,057	0,017	0,040	0,015	0,005	0,006	0,015	0,079	S	
Cu .....	—	frånv.	—	frånv.	—	—	frånv.	frånv.	0,005	—	—	—	—	frånv.	frånv.	0,01	frånv.	frånv.	—	—	—	frånv.	—	—	—	—	Cu
BaO .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,78	0,10	0,12	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	Ba	
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	0,20	sp.	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—	As	
Glödgn.—förl. m.m.	4,70	4,85	3,32	2,38	0,89	—	0,32	0,34	0,40	—	1,72	—	0,59	1,16	0,58	0,34	4,40	6,45	1,54	—	—	1,36	0,48	—	—	Glödgn.—förl. m.m.	
Summa ...	99,744	98,912	99,945	99,064	100,626	99,604	100,831	99,597	99,090	101,22	99,756	100,356	100,471	99,680	100,00	100,20	100,899	99,021	99,459	99,82	100,34	99,895	100,462	98,763	99,184	Summa	
Fe .....	48,26	49,02	45,85	49,25	55,4	62,6	63,40	62,38	54,60	49,3	50,1	56,39	64,80	61,05	61,68	62,10	44,35	42,02	59,68	50,95	53,6	45,66	49,5	48,7	55,24	Fe	
P .....	0,015	0,016	0,012	0,011	0,013	0,013	0,013	0,513	0,009	0,009	0,014	0,009	0,006	0,014	0,013	0,026	0,013	0,015	0,014	0,008	0,011	0,011	0,007	0,021	0,006	P	
S .....	—	0,015	0,026	0,014	0,016	0,024	0,012	0,009	0,005	—	0,034	0,026	0,007	0,029	0,08	0,02	sp.	0,057	0,017	0,040	0,015	0,005	0,006	0,015	0,079	S	
Analytiker	Gregory Nykander	P. A. Craelius	C. G. Särnström	L. Hammarström	B. G. G. Tiberg	L. Rinman	T. L. Smerling	Reinhold Dahlström	A. Tamm	Nykroppa lab. L. Henriksson	Hällefors lab. C. J. Ångström	Nykroppa lab. C. Winqvist	Jernkontorets försöksmasugns lab.	Ivar Witberg	A. Bygdén	A. Bygdén	Rickard v. Unge	Ivar Witberg	Jernkontorets försöksmasugns lab.	Nykroppa lab. C. Winqvist	C. G. Särnström	L. Hammarström	B. G. G. Tiberg	B. Fernqvist	Nykroppa lab. K. R. Winqvist	Analytiker	

**Analysér á manganmalm frá Långbans malmtrakt.**

Analys n:r	Prima manganmalm, Långban											Sekunda manganmalm, Långban										Lukas Lindsberg Långban 1851		Tertia manganmalm Långban		Kvarta manganmalm Långban 1901		Mangansylta Långban		Mangankalk Långban		Anrikad malm Långban			Gåsborns mangan-gruvor		Analys n:r				
	1878	Hausmannit 1879?	Stuffhausmannit 1879	Braunit 1879	Stuffbraunit 1879?	Rostad 1887	Rostad 1889	1889	1896	1921	1925	Braunit 1930	Braunit-hausmannit 1930	Braunit 1879	Hausmannit 1879?	1884	1898	1899	1910	1921	1925	1921	1925	1901	1910	1921	1897	1921	1881	1889	1923	1897	1917	Slag av malm	Halt i % av						
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,26	—	1,44	2,90	2,55	2,14	—	1,54	—	2,59	1,50	1,54	0,65	0,47	1,87	—	2,26	—	—	6,40	4,51	2,31	—	3,60	2,19	5,80	5,76	19,43	{ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 9,08 }	5,72	4,75	—	6,92	—	16,30	17,3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	—	4,19	—	—	—	—	1,86	—	—	—	—	—	—	—	4,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>				
FeO.....	—	—	—	—	—	—	0,56	—	1,23	—	—	—	—	—	—	—	—	16,40	3,85	—	—	—	4,198	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,20	3,34	—	—	FeO			
MnO <sub>2</sub> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,52	62,44	26,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	MnO <sub>2</sub>				
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	—	56,07	65,62	50,66	62,84	—	50,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>				
MnO.....	56,05	—	—	—	—	55,30	0,48	58,40	44,69	35,60	—	30,45	7,88	12,44	—	—	28,30	45,58	—	28,48	23,71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	MnO				
MgO.....	2,27	3,20	5,56	4,56	1,66	3,78	7,47	4,50	13,61	4,46	4,46	5,28	4,55	5,56	8,43	4,93	6,78	0,6	7,70	7,50	6,33	8,51	7,821	7,26	9,20	8,48	10,26	8,42	12,02	24,78	3,14	2,32	1,92	1,26	1,74	0,2	MgO				
CaO.....	7,71	13,33	9,18	12,09	2,70	16,00	11,22	10,90	19,66	13,67	14,20	14,65	12,05	14,65	19,09	15,76	18,61	9,30	12,15	14,55	17,13	17,00	21,145	20,27	19,55	23,29	20,65	17,43	31,87	24,23	4,24	3,80	3,24	9,19	13,80	12,4	—	CaO			
BaO.....	7,42	—	2,81	3,35	—	1,05	1,78	2,36	—	2,83	Ba 0,24	Ba 0,90	1,13	5,68	2,25	—	—	—	—	2,40	1,32	1,14	—	0,95	1,17	—	1,45	Ba 0,18	—	Ba 0,16	—	1,18	0,24	—	—	—	BaO				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	—	—	—	0,41	0,54	1,66	0,65	sp.	1,93	1,75	1,50	1,16	0,58	0,21	0,51	—	0,55	5,8	2,58	1,10	2,01	1,12	2,626	1,16	1,96	5,41	1,34	0,19	—	1,06	0,50	0,43	1,08	8,25	8,00	5,2	—	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
SiO <sub>2</sub> .....	11,60	4,20	1,68	15,51	21,34	9,30	12,03	12,84	8,88	9,94	6,32	7,20	7,45	2,49	14,98	5,30	8,51	38,7	9,45	16,80	10,36	10,40	3,441	8,45	8,70	8,07	9,00	15,33	12,00	3,36	7,70	6,19	5,94	39,40	34,80	36,2	—	SiO <sub>2</sub>			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	—	—	—	—	—	0,125	—	0,087	—	0,089	0,071	0,041	0,06	0,03	—	—	0,026	—	0,057	P 0,025	0,069	0,059	—	0,055	0,052	—	P 0,031	0,063	—	0,048	—	—	0,051	—	0,085	0,067	—	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
S.....	—	—	—	—	—	—	SO <sub>3</sub> 0,24	—	—	0,22	0,020	0,024	SO <sub>3</sub> 0,06	SO <sub>3</sub> 0,05	—	—	0,007	—	—	—	0,100	0,14	0,720	—	0,14	0,48	—	0,075	0,082	0,054	0,11	—	SO <sub>3</sub> 0,23	0,089	—	0,057	0,032	—	S		
PbO.....	0,88	—	0,06	0,29	—	0,61	1,01	1,47	—	0,76	Pb 1,64	Pb 1,33	0,69	1,34	0,37	—	—	—	—	—	1,17	1,12	1,40	—	1,72	0,93	—	Pb 1,18	—	Pb 1,74	—	0,87	0,65	—	—	—	PbO				
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	—	—	—	—	—	—	1,08	—	—	0,64	{ As 0,28 Bi,Sb 0,32 }	As 0,37	0,10	0,27	—	—	—	—	—	—	0,35	0,64	0,640	—	0,72	0,60	—	—	{ As 0,17 Cu,Bi,Sb 0,10 }	—	{ As 0,21 Cu,Bi,Sb 0,28 }	—	0,55	0,56	—	—	—	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
Glödgn.-förl.etc.	12,12	19,01	14,30	8,73	8,37	9,70	11,91	7,60	13,20	10,88	6,85	10,80	11,60	16,12	16,62	24,53	19,10	—	18,00	11,80	14,10	15,80	24,282	18,92	20,60	27,54	23,10	14,05	2,82	15,05	4,00	3,65	2,20	—	3,40	2,6	—	Glödgn.-förl.etc.			
Summa.....	100,31	100,00	100,65	98,50	100,00	99,665	100,34	99,697	103,20	99,949	99,841	100,625	99,85	99,93	99,66	100,17	100,653	99,1	99,36	100,505	99,629	100,249	100,000	99,165	99,302	100,10	96,016	99,645	100,054	99,068	100,13	99,76	100,400	100,30	98,192	99,199	—	Summa			
Mn.....	43,42	40,3	47,28	36,50	45,3	39,63	36,06	32,08	34,16	38,01	39,47	38,70	43,02	37,90	25,61	32,8	32,29	21,40	31,81	27,60	30,54	29,36	28,25	26,33	24,30	15,57	17,54	14,55	23,19	14,11	54,60	55,11	55,45	23,30	12,4	19,5	—	Mn			
Fe.....	1,58	3,03	1,1	2,05	1,78	1,5	1,70	1,08	0,9	1,81	1,05	1,08	0,45	0,33	1,31	3,00	1,58	12,7	3,00	4,48	3,16	1,62	3,26	2,52	1,53	4,06	4,03	13,60	—	4,00	3,3	2,70	4,84	9,50	14,0	12,1	—	Fe			
P.....	—	—	—	—	—	0,055	—	0,38	0,031	0,039	0,031	0,018	0,026	0,013	—	—	0,011	0,028	0,025	0,025	0,030	0,026	—	—	0,024	0,023	—	0,031	0,0275	0,020	0,021	—	—	0,022	—	0,037	0,029	—	P		
S.....	—	—	—	—	—	—	0,096	—	—	0,22	0,020	0,024	0,024	0,020	—	—	0,007	—	—	0,100	0,14	0,72	—	—	0,14	0,48	—	0,075	0,082	0,054	0,11	—	—	0,092	0,089	—	0,057	0,032	—	S	
Analytiker	C. H. Lundström	do?	do	do	do?	A. Tamm	C. H. Lundström	A. Tamm	Nykroppa lab. K. Johansson	Ivar Wittberg	W. Ljungvall	G. Bratt	A. Bygdén	A. Bygdén	C. H. Lundström	do?	Sandvikens järnverks lab. Yngve Ericson	Nykroppa lab. L. Henriksson	Nykroppa lab. K. Sundin	J. Widén	Ivar Wittberg	G. Bratt	L. Fr. Svanberg	Ivar Wittberg	G. Bratt	Degerfors lab. B. D. Eralund	J. Widén	W. Ljungvall	Nykroppa lab. C. Windqvist	W. Ljungvall	C. H. Lundström	do	G. Bratt	L. Henriksson	Hällefors lab. A. Bergström	Ludvika kem. lab. A. Munkrell	Analytiker				

Analyser å kalksten och dolomit från Långbans malmtrakt.

Analys n:r	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Benämning Halt i % av	L å n g b a n s f ä l t e t															
	Hyttkalksten 1901	A f t e r k a l k			D o l o m i t											Gåsborns kalkbrott, dolomitisk kalksten
		1896	1896	1898	renaste, orandad 1890	bränd 1892	prima 1892	Sicilien, ren	Sicilien, serpentinerad	Myhrmans ort, grå	Norrbotensorten, ren	Bergmästarorten, ren	Kalvhagen 1912	randig	serpentinfläckig	
1899—1900																
CaO.....	30,42	32,05	30,86	34,50	30,35	42,47	31,75	30,42	30,72	31,78	30,00	29,82	30,76	30,70	33,82	42,73
MgO.....	18,52	15,52	10,87	13,42	21,14	26,29	19,85	20,96	21,20	19,84	21,10	21,05	20,60	20,80	19,81	6,12
SiO <sub>2</sub> .....	1,40	.	.	5,00	.	.	0,60	0,79	0,74	1,29	0,56	0,78	0,46	2,42	7,11	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	4,80	.	0,78	0,43	0,71	4,96	FeO 0,40	0,83	1,06	1,63	1,57	0,78	FeO 0,19	1,18	2,34	FeO 1,04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....		.	MnO 6,10	0,57	0,10	1,39	—		0,28	1,00	0,78	0,59				
MnO.....	1,58	.	13,17	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 2,58	—	.	0,51	0,96	0,63	0,71	0,96	1,33	0,94	0,51	0,62	1,07
Vatten.....	—	0,22	2,83	0,72	—	22,63	46,60	46,80	46,18	45,26	45,95	46,41	46,26	—	—	43,69
CO <sub>2</sub> .....	44,11	30,17	34,28	47,10	—		—	—	—	—	—	—	—	—	44,33	35,02
Olösligt.....	—	9,50	41,21	—	0,69	2,86	—	—	—	—	—	—	—	0,21	—	4,76
Ej best. ämnen	—	12,54	—	0,98	—	—	—	—	—	—	—	—	0,21	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	—	—	0,04	—	0,014	0,016	0,016	0,007	—	—	—	—	0,011	—	—	—
S.....	—	—	SO <sub>3</sub> 0,03	—	0,004	0,015	0,008	0,002	—	—	—	—	—	—	—	—
BaO.....	—	—	K <sub>2</sub> O 0,21	1,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	100,83	100,00	100,00	100,00	100,108	100,631	99,734	100,769	100,53	100,51	100,14	100,17	100,711	100,15	99,50	100,00
CaCO <sub>3</sub> .....	54,3	57,2	55,1	61,6	54,2	—	56,7	54,3	54,8	56,7	53,5	53,2	54,8	54,8	—	76,3
MgCO <sub>3</sub> .....	38,7	32,4	22,7	28,0	44,2	—	41,5	43,8	44,3	41,5	44,1	44,0	43,1	43,5	—	12,8
Analytiker	B. D. Enlund	Molkoms kem. anstalt J. A. Andersson	Kemiska stationen i Jönköping	C. G. Särnström	Axel Bergström	d:o	C. G. Särnström	Hj. Hartvigsson	d:o	d:o	d:o	d:o	B. G. G. Tiberberg	Efter Hj. Sjögren: Geol. För. Förh., 1910, sid. 1302	d:o	Efter H. V. Tiberberg: Be- skrivning Till... kollektiv- utställning etc., sid. 7

