

# TEKNISK TIDSKRIFT

## BERG SVETENSKAP

REDAKTOR: ERNST J. A. ROTHELIUS

HÄFTE 1

UTGIVEN AV SVENSKA TEKNOLOGFÖRENINGEN

13 JAN. 1940

INNEHÅLL: Stripa odalfält. Gruvbrytning och sovring, av överingenjör Karl Rutberg. — Marmorbrytning-  
en på Nordvästgrönland. — Eldfasta material. — Noteringar.

## Stripa odalfält.

### Gruvbrytning och sovring.

Av överingenjör KARL RUTBERG.<sup>1</sup>

I Lindes bergslag nordväst om sjön Rossvälen har sedan "urminnes tid" bearbetats en järnmalmsfyndighet, som först är känd under namnet Strijpa, senare Stripegrufvan eller numera Stripa gruva. År 1783 utfärdades mutsedel för Stora Stripa Grufva och sannolikt samma år även för Ottes Grufvan, och två år senare lades utmål å båda dessa fyndigheter. I själva verket bestodo de av en och samma men kraftigt veckade malm, varför också de båda utmålen år 1806 blevo sammanslagna till ett utmål. Det nya grufvebolaget anhöll hos Bergscollegium om tilldelande av Odalegenskap för ett helt nytt utmål över de sammanslagna Strip- och Ottesgrufvorna. År 1810 utstakades och avrösades på marken Strip Grufve Odalfält, och detta 238 334 m<sup>2</sup> stora utmål äger fortfarande bestånd. Dess värde är synnerligen stort, emedan gränserna följa malmens donläge mot djupet. Kring odalutmålet är dessutom lagt femton skyddsutmål och flera inmutningar. Det äldre grufvebolaget ombildades år 1868 till ett lottbolag med 1 000 lotter, vilket bolag den 1 juli 1939 övergick till Stripa gruvaktiebolag med ett aktiekapital av 2,3 millioner kronor. Det nybildade aktiebolaget startade under

gynnsamma förhållanden med tömda malmlager och moderna anläggningar.

Alla de under senaste åren utförda nyanläggningarna hava utförts med vinstmedel, och deras värde överstiger tre fjärdedelar av aktiekapitalet.

Stripa odalfälts geologi har ingående studerats och beskrivits av professor Per Geijer. Ett studium av denna avhandling, som förra året publicerades av Sveriges Geologiska Undersökning, frapperar läsaren med att en ytligt sett så enkel järnmalmsgruva innehåller så mycket av geologiskt praktiskt intresse. Malmens stratigrafi har beundrats av många gruvingenjörer. En vackrare lagerbyggnad än vad denna malm visar i en ren nysprängd yta kan knappast tänkas. Geijers uppdelning av blodstensmalmen i tvenne typer, den dubbelrandiga och den enkelrandiga kommer vid varje ny malmbloättning att underlätta orienteringen.

Malmens tektonik har av Geijer på ett överskådligt sätt framställts genom en horisontalprojektion. Stripas s. k. Huvudmalm har undergått en kraftig böjning. Det stora vecket öppnar sig åt öster. I båda skänklarna uppträda en mängd mer eller mindre starka veckningar samt förkastningar, av vilka sistnämnda Ottes-skölen visar den största malmflyttningen. Nivåkurvorna, som äro uppgjorda med 2 m ekvidistans, giva en uppfattning över vilka möj-

<sup>1</sup> Föredrag hållet vid Svenska teknologföreningens avd. för Kemi och bergsvetenskap sammanträde den 10 nov. 1939.

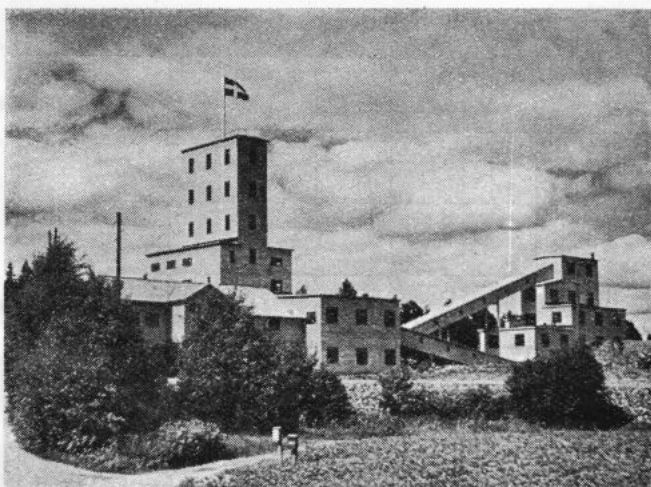


Fig. 1. Stripa odalfälts anläggningar ovan jord.

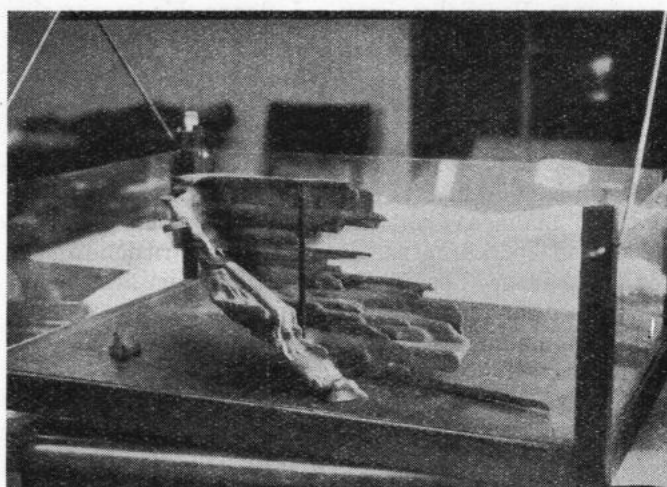


Fig. 2. Gruvmodell med i samma skala modell av Lindesbergs kyrka.

Tab. I. Analys av Stripa-malmer.

Malm

Malmgräns



Gråberg

	Stripa 1:ma malm	Stripa 2:da malm	Stripa svartmalm	
FeO .....	5,4 %	5,02 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,02 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	65,6 "	54,15 "	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	89,05 "
MnO .....	0,15 "	0,15 "	MnO	0,31 "
SiO <sub>2</sub> .....	23,85 "	32,15 "	SiO <sub>2</sub>	7,99 "
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,14 "	2,57 "	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,67 "
CaO .....	1,90 "	2,25 "	CaO	0,99 "
MgO .....	1,75 "	2,05 "	MgO	0,83 "
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,017 "	0,025 "	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,027 "
S .....	0,005 "	0,014 "	S	0,007 "
Glödgn.-förl.	0,1 "	1,18 "		
Total	99,912 "	99,559 "	Total	100,994 "
Fe .....	50,1 "	41,77 "	Fe	65,91 "
Mn .....	0,115 "	0,12 "	Mn	0,24 "
P .....	0,0075 "	0,011 "	P	0,012 "

Fig. 3. Flack veckaxel, 310 m avv.

ligheter, som finnas för att tillämpa olika brytningsmetoder.

För en huvudorientering i gruvan har använts benämningarna Norra skänkeln, Stora vecket och Södra skänkeln. Den sistnämnda delen består av Ottesgruvan och Smedjegruvan. Norra skänkeln visar på djupare nivåer en brantare sidostupning, i en etage nästan vertikal. Södra skänkeln har på de djupare kända nivåerna en genomgående donlig sidostupning, i allmänhet omkring 20°. De senaste månaderna har på 310 m avv. ombøjningen blottats med en synnerligen flack veckaxelstufning. Överallt visar dock omgivande leptit en god hållfasthet vid malmernas uttagande, vilket i någon mån kompenserar donläget.

Huvudmalmen, vars mäktighet varierar mellan några meter upp till 17 m och i ombøjningen ännu mer, består till största delen av en blodstensmalm, med relativt hög järnhalt och "oartsfri". Den i vissa veck och veckförkastningar förekommande svartmalmen är kvantitativt betydligt underlägsen. På grund av sin synnerligen goda kvalitet är denna svartmalm en efterfrågad järnmalm vid svenska järnbruk.

Norr om Huvudmalmen på 50—120 meters avstånd från norra skänkeln finnes ett annat malmlager, som benämns Parallellmalmen. I denna blodstensmalm är järnhalten lägre på grund av de större inlagringarna av ofyndigt berg. Malmen står relativt brant. Omgivande bergarter visa något lägre hållfasthet.

Innevarande höst påträffades med ett borrhål från dagen på ca 50 meters djup en i södra skänkeln kvarlämnad malm av helt annan typ. Denna malm är, efter vad borrhårens visa, en grönskarnsmalm med ca 48 % järn. Fosfor- och svavelhalterna äro liksom i de stora malmerna mycket låga.

Stripa-malmens kemiska karaktär framgår bäst av nedanstående av Stockholms bergkemiska laboratorium utförda analyser på prima och sekunda malm i en leverans, vardera omfattande tvenne båtlastar samt på ett generalprov av svartmalmen.

Med stöd av bergmästarrelationer från äldre tider kan beräknas, att vid Stripa från 1600-talets mitt till och med 1938 brutits ca 6 000 000 ton berg, varav

erhållits ca 4 000 000 ton malm. Fig. 4 visar de senaste årens brytningskvantiteter.

Per 1 januari 1939 beräknades att i Huvudmalmen ovan 310 m avv. fanns sannolikt 4 000 000 ton malmhaltigt berg, som med nuvarande utvinningsförfarande kunde giva 2 400 000 ton prima malm och 1 200 000 ton sekunda malm eller sammanlagt 3 600 000 ton säljbar vara. Parallellmalmen ovan samma nivå innehöll sannolikt 1 700 000 ton malmhaltigt berg, som i ett anrikningsverk beräknades kunna giva 850 000 ton slig med ca 65 % järn.

Att bedöma gruvans storleksordning efter blottade malmareor är vanskligt på grund av den flacka stufningen. På de valda utfraktsnivåerna har också malmarean visat synnerligen växlande värden mellan 5 500 och 16 000 m<sup>2</sup>.

Gruvbrytningens utveckling under äldre tider visar i stort sett samma drag, som de flesta gamla svenska gruvor. Redan under åren 1901—1907 utfördes den första avsänkningen av det nuvarande vertikala uppfordringsschaktet, Lundborgs schakt, i dimension 3,8 × 5,2 m. Efter nuvarande förhållanden är schaktets läge ej så lyckligt, och ej heller är dess inbyggnad så praktisk. Den senaste avsänkningen från 290 till 342 m avv. utfördes år 1937. Det gamla ficksystemet kompletterades. Mellan 135 och 335 m avv. finnas nu intill schaktet 12 fickor för malm rymmande sammanlagt 6 000 ton berg, varav 2 000 ton under den nuvarande lägsta brytningsnivån 260 m

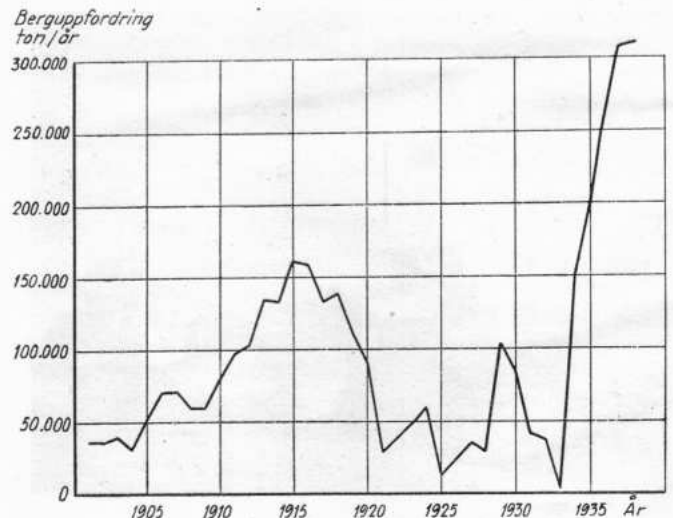


Fig. 4. Bergbrytning åren 1901—1938.



## BERGSVETENSKAP

avv. Gråbergfickorna i schaktets närhet rymma 700 ton under 260 m avv. Med samtliga malmfickor vid schaktet fyllda finnes således lager för en veckas malmbehov med nuvarande brytning 1 000 ton per dag. Oberoende av varifrån malmen kommer, sker all uppföring från nedersta tappläget.

Ovan Lundborgs schakt uppfördes åren 1938—1939 en ny lave i armerad betong. Lavens höjd är 31 m, varav mellan högsta lavskivan och marken 27,5 m. Den fria överspelningshöjden är tillräcklig för att i framtiden övergå till botten tömmande skip om så skulle visa sig vara önskvärt. Lavens översta rektangulära tvärsnitt  $5 \times 12$  m med långsidan parallell med gruvlinorna är med hjälp av lägre utbyggnader tillräcklig för att taga upp lindragningen. Dragpåkänningen i bergspelets linor vid 700 m uppföringshöjd har beräknats till 10 ton resp. 7 ton. Vid personspelets linor är motsvarande belastning 10,5 ton resp. 8 ton. Laven inrymmer flera fickor, skrädgaller för svartmalm, banor, rum för gruvlampor etc. Genom att denna nya lave byggdes med grunder och murar kring den gamla laven kunde driftavbrott under byggnadstiden begränsas för arbeten under jord till 12 dygn och för sovringen till 57 dygn.

De båda uppföringsspelelerna hava förstärkts, och deras kapacitet utökats, så att bergspelet nu gör 4 m/sek. med 4 tons nettolast och personspelet även 4 m/sek.

Den från AEG beställda gruvsignalanläggningen är dimensionerad för 19 stannplan. På grund av den opraktiska schaktbyggnaden måste de flesta nivåer förses med dubbla huvudapparater. Varje sändare blir försedd med strömbrytare, som visar när anläggningen är i gång, sifferinställning med ratt, körsignaler, hissval, annulleringsknapp, stoppsignal. För virkes- och rälstransporter finnas särskilda signaler för "hög" och "sänk". Maskinisten får en ordertavla med signalklocka.

Tryckluftanläggningen består av tvenne Ingersoll XVH-kompressorer på vardera  $32 \text{ m}^3$  fri luft för komprimering till 15 atö samt ett hydrauliskt tryckluftmagasin på  $1 500 \text{ m}^3$  nettovolym. För en brytning av 300 000 ton berg erfordras för alla arbeten ungefär 150 000 bormeter. För denna borrhning och alla övriga tryckluftbehov är det tillräckligt, att den ena kompressorn går 16 timmar per dygn. Körtiden in-

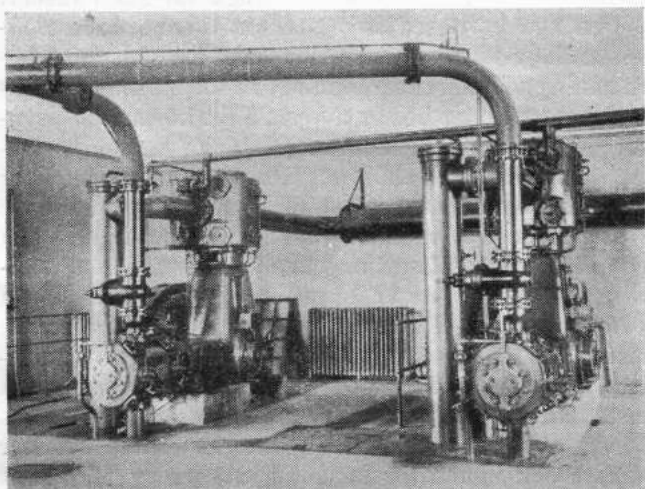


Fig. 5. Högtryckskompressorer.

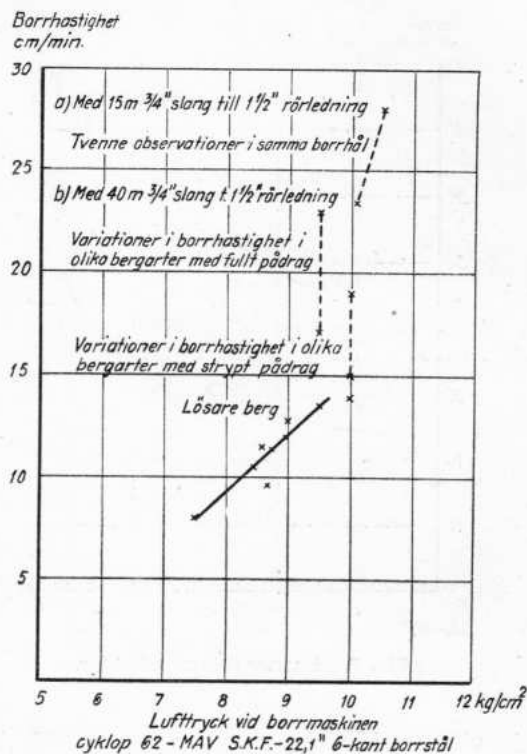


Fig. 6. Borrhastighet.

passas efter den övriga kraftbelastningen. För gruvor med egna relativt små kraftstationer utan samkörning med större nät äro de hydrauliska tryckluftmagasinen helt enkelt nödvändiga. För gruvor, som köpa kraft, är det en räknefråga rörande kraftprisets variation med utnyttningen men även för dem bör beaktas de rena fördelarna vid borrhningen av jämnare tryck och torrare luft. Även för det höga lufftrycket  $12 \text{ kg/cm}^2$  har använts vanliga flänsrör och gängade rör. Luftnätet visar tyvärr stort läckage och för närvarande pågå omläggningar, som komma att beröra hela rör-systemet. Om några år, när arbetsplatserna kunna mer begränsas till ett färre antal etager, inträder även en förbättring.

Borrhningsresultatet är en direkt funktion av borrhningshastighet och nettoborrhningstid. Bergsingenjör Huss, som utfört ett flertal arbetsstudier vid Stripa, har erhållit en mängd intressanta resultat. Därvid har bland annat framkommit det förhållande mellan borrhningshastighet och lufftryck vid arbetsmaskinen, som fig. 6 visar. Hur till synes oväsentliga detaljer kunna nedsätta borrhningsresultatet har även åskådliggjorts. Arbetsstudierna hava här liksom i de flesta fall visat arbetarna framkomliga vägar för att höja sina arbetsinkomster. Vid ovannämnda studier observerades med en Cyclop 62-MAV en nettoborrhningstid av 27,5 % och en bruttoborrhningstid av 56 % av all skifttid. Med denna nettoborrhningstid skulle en borrhningshastighet av 8 cm per min. vid ett lägre tryck av ca  $7 \text{ kg/cm}^2$  giva ett resultat av 10,5 bormeter per 8 timmar och ett högre lufftryck av ca  $11 \text{ kg/cm}^2$  på samma tid 26,3 bormeter.

Vid detta gruvfält har under flera år förts en mycket noggrann individuell borrhningsstatistik. För den senaste tiden har sammanställts borrhningseffekter med olika Atlas bormaskiner. Det är att märka, att Cyclop 50 och 62 MAV huvudsakligen använts i stross, RWT-72 i horisontalorter och RWT-801 enbart i en transportort driven i leptit. Luftens arbets-

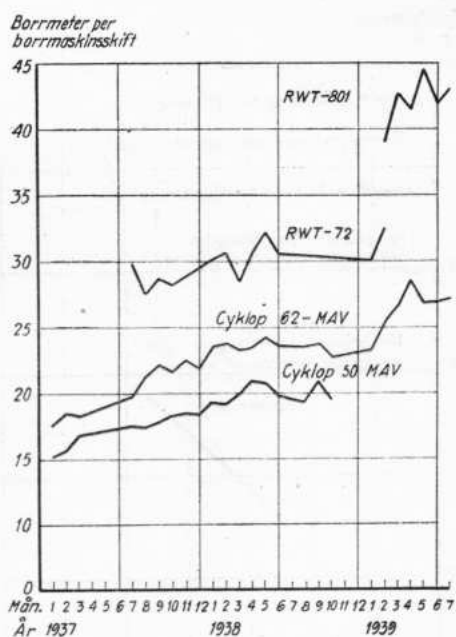


Fig. 7. Bormaskinernas effekter.

tryck vid maskinerna svänger mellan 12 och 8,5 kg/cm<sup>2</sup>. Antalet bormeter, som ligger till grund för denna sammanställning, är ca 100 000. Den vackra effektökningen, som erhålles med de kraftigare maskinerna, resulterar dock i en ökad luftförbrukning per bormeter. Arbetslönerna äro lägre, dock ej mer än att arbetarnas inkomst stiger. Den ökade reservdelskostnaden uppväger den minskade arbetslönen.

Tab. II. Kostnader med olika bormaskiner.

	Cyclop 50 MAV kr/borrm.	Cyclop 62 MAV kr/borrm.	RWT-72 kr/borrm.	RWT-801 kr/borrm.
Arbetslöner ..	0: 45	0: 39	0: 36	0: 34
Reservdelar ..	0: 188	0: 269	0: 293	0: 203
Summa	0: 638	0: 659	0: 653	0: 543

Hur man än beräknar kostnaderna för såväl det högre lufttrycket som den dyrbarare bormaskinsutrustningen så erhålles dock alltid följande avsevärda fördelar:

- 1) Gruvans kapacitet höjes även vid ett begränsat antal arbetsplatser under jord, eller vid en oförändrad uppfordring erfordras ett färre antal arbetsplatser.
- 2) Ortdrivningen med dess alltid begränsade arbetsplats kan forceras.

Tab. III. Högtryckborrningens omkostnader.

	1937 Summa bormeter 199 600 öre/borrm.	1938 Summa bormeter 141 360,6 öre/borrm.
Kompressorskötsel & reparation .....	6,9	5,1
Olja m. m. ....	0,8	1,1
Borrstål .....	8,1	6,7
Bormaskinsdelar .....	17,7	23,1
Rör, slangar m. m. ....	6,1	5,2
Borrvässning .....	14,0	14,1
Arbetsackord för borrmeter	44,3	45,3
Kraft, 2,5 öre/kWh .....	13,7	18,9
Summa	111,6	119,5

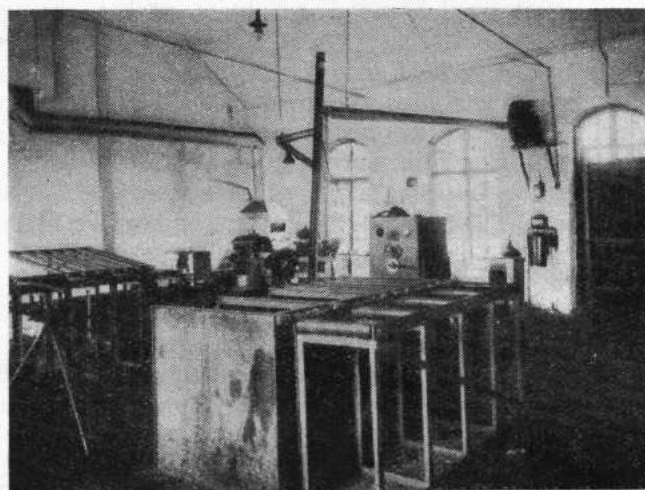


Fig. 8. Borrsmedja med elektriska högfrekvensugnar.

3) Den mekaniska lastningen i ort och stress kommer bättre till sin rätt med högre nettoarbetstid, emedan större bergkvantiteter finnas att lasta varje skift.

4) Arbetsförtjänsten och arbetarnas standard kan höjas.

Högtryckborrningens omkostnader framgå av tabell III.

Vid denna gruva användes uteslutande 1" 6-kant legerat stål från svenska bruk. Klenare dimensioner kunna ej med fördel användas med det högre trycket i härvarande bergarter. Nya borrarposter iordningställas i längder med 0,5 m intervall med 2 mm minskning i skärdiametern för 0,5 m längdökning. Den största förekommande skärdiametern är 40 mm och den minsta 31 mm. Endast sexskäriga borrar användas.

Enligt vid gruvfältet fördd statistik borrar per skär 0,7—1,0 m borrhål. I en transportort i leptit, som enbart drivits med RWT-801 har borrarats 0,90 m borrhål per skär som medeltal av 12 080 borrar. Medelborrningseffekten var därvid 42,7 bormeter per bormaskinsskift. Borrstålet är underkastat en mycket noggrann kontroll. Alla borrar, som komma upp ur gruvan, räknas, borrarbrott och kronskador protokollföras. Skären sorterar upp efter det resultat hårdningen visat, i bra, hårda eller mjuka skär.

Deffa år hava borrarmedjans gamla kolkårdar utrivits, och en förut använd oljeugn får stå i reserv.

Den nya borrarmedjan består av tvenne Asea elektriska högfrekvensugnar, den ena avsedd för uppvärmning vid smidning, den andra för hårdning. Omformaraggregatet består av en 26 hk kortsluten asynkronmotor och en generator på 16 kVA, som levererar en ström med 3 830 p/s. Generatorns kondensator är konstruerad med särskild hänsyn tagen till de svängningar i periodtalet, som den hårda belastningen på Flögfors kraftstation åstadkommer. Den elektriska utrustningen är så utförd, att ugnarna skola köras växelvis. Placeringen av de olika maskinerna med därtill hörande sorterings- och magasineringsbord, kylningsbad, in- och utgående spår har skett efter arbetsprocessens gång i enlighet med av Atlas Diesel utförda ritningar. Ugnen för smide rymmer 4 borrar och ugnen för hårdning 2 borrar av 1" 6-kant stål. En borrarmedja kan nu i trevnad tävla med andra moderna industriärläggningar. Den nya inred-



ningen i borrarmedjan kostade komplett med arbete och material 13 000 kronor.

Uppvärmningen för smide sker med en effektbelastning av 12 kW, varvid förbrukats 22 kWh per 100 borr. För härdning hava motsvarande värden uppmätts till 10 kW och 11 kWh.

Borrsmidets kapacitet var enligt utförda arbetsstudier förut 115 vässade och härdade borrar per man och skift. Efter nybyggnaden kan erhållas en effekt av 400 borrar per skift med 1 smed och 1 hantlangare.

(Forts.)

# Marmorbrytningen på Nordvästgrönland.<sup>1</sup>

**De geologiska undersökningarna och diamantborrningarna härför, ekonomiska och allmänna betingelserna, anläggandet samt driften.**

Det väldiga landet Grönland — cirka 5 gånger så stort som Sverige — är till omkring 90 % av sin yta täckt av den upp till 3 km tjocka inlandsisen. Endast kusten är blottad. Men trots att berget här nästan överallt är kalt, är särskilt västkusten relativt litet geologiskt undersökt. Ostkusten däremot är — fastän endast segelbar någon månad av året — rätt väl utforskad genom Lauge Kochs med flera expeditioner. Av de cirka 17 000 innevånarna på Grönland bo 15 500 på västkusten, vilken har betydligt mildare klimat än landets östra sida, där ishavsströmmen med sina mängder av is och isberg stryker fram tätt efter hela kusten. Danmark har haft mycket arbete med koloniseringen av det stora landet, och några malmfynd har icke hörts av från grönländernas sida, därjämte är västkusten som till största delen består av prekambriiska gnejser och liknande bergarter, ytterligt fattig på geologiska malmindikationer. Dessa omständigheter liksom den besvikelse, som man redan på 1600-talet erfor i Danmark, då en skeppslast med något som man trodde vara guldmalm, befanns utgöras av svavelkis, och som skapade en kraftig misstro mot grönländska fyndigheter över huvud taget, ha varit föga ägnade att uppmuntra till geologisk forskning. Emellertid ha på senare år en del gynnsamma händelser inträffat, som kommit intresset i Danmark att stegras, så att planerna på en rationell undersökning av Västgrönland nu ha begynt att taga fastare former. Sålunda upptäcktes i Ivigtut under sista hälften av 1800-talet en kryolitgruva, som inbringat Danmark millioner. Vidare började man under de första åren av innevarande århundrade att bryta flera kolflötser av Höganäs-ålder där uppe för landets behov, och slutligen ha nu vissa praktiska resultat erhållits av de malmgeologiska undersökningar, som jag de sista fyra åren har utfört i Nordvästgrönland. De bergsvetenskapliga och malmgeologiska forskningarna på Ostgrönland, som jag verkställde för Lauge Kochs räkning åren 1933 och 1934, hava även bidragit till att höja intresset för malmgeologisk forskning i landet.

Vid undersökningarna på västkusten mellan 70° och 72° n. br. (se Meddelelser om Grönland, Årgång 1940, författare Olof Eklund) ägnades på Grönlands styrelses önskan särskild uppmärksamhet åt vissa kalksediment. Mellan 71° och 72° ligger ett mäktigt

sedimentveck av senprekambrisk ålder, mjukt överveckat, med åt sidorna mellan skiffrar och gnejs uttunnande skänklar, som är cirka 3 mil långt i fält och i mitten ungefär 1 200 meter mäktigt. Fältstupningen åt nordost och "kärnan" är starkt ihopveckad. Det är ett störstadels orent kalksediment med kalkskiffrar, kvartsiter, svavelkisrika partier m. m. I den hopveckade kärnan i ett sönderslitet konglomeratiskt parti förefanns en rätt stor zink-bly-silvermalm med en del koppar. Efter avsevärda undersökningar funno vi "mindre" partier marmor, vilka lågo så och voro omgivna av sådant material, att de i stor utsträckning undgått de sprickalstrande tektoniska störningarna i området. Denna marmor visade vid provning utmärkta egenskaper: stor frostbeständighet, stor slitstyrka, vacker poleryta och gott vittningsmotstånd. Det är en marmorart, som vid praktiska tekniska jämförelser med de flesta andra kända marmorslag visat sig vara överlägsen, särskilt som utvändigt beklädnad av hus i kalla klimat, och i städer där den kemiska vittringen är stark. Där stor slitstyrka fordras, har den också ett visst företräde.

Fyndigheten blev undersökt med avseende på sprickor och frostvittringen, som går ned till cirka 6 meters djup och åstadkommer en mängd småsprickor, vilka ligga parallellt med bergets yta. Vidare äro kristallfogarna uppluckrade i denna zon och brotthållfastheten låg. De skikt av kalkpartiet, som vid skärpningar visade möjligheter för marmorbrytning,



Fig. 1. Brytningen år 1937. Avsänkning i gruvan har endast delvis kommit ned under frostsprängningsområdet.

<sup>1</sup> Föredrag hållet vid Svenska teknologföreningens avd. för Kemi och bergsvetenskap sammanträde den 22 sept. 1939.

# TEKNISK TIDSKRIFT

## BERG SVETENSKAP

REDAKTÖR: ERNST J. A. ROTHELIUS

HÄFTE 2

UTGIVEN AV SVENSKA TEKNOLOGFÖRENINGEN

10 FEBR. 1940

INNEHÅLL: Stripa odalfält. Gruvbrytning och sovring, av överingenjör Karl Rutberg. — Metallnoteringar.

### Stripa odalfält.

#### Gruvbrytning och sovring.

Av överingenjör KARL RUTBERG.

(Forts. fr. sid. 5.)

Bland ortdrivningsarbeten kan som exempel på en god drivning tagas en helt nyligen färdigställd transport-ort med dimension  $2,4 \times 2,7$  m driven i leptit från schaktet fram till Huvudmalmens stora omböjning.

Borrningen utfördes med tvenne Atlas bormaskiner RWT-801 på ett skift per dygn. Ackordet var 25 öre per bormeter plus 4 kr. per ortmeter. Laddning och skjutning utfördes av särskild skiftavlönad personal.

Berget skrapades över ett Jensen-plan i vagnar rymmande 2,9 ton gråberg. Skrapningsackordet var i gråberg 35 öre per ton fritt schaktficka. Arbetet utfördes med 2 till 3 man. Enligt utförda arbetsstudier varierade nettokrafttiden dvs. den tid, som skrapmaskineriet var igång för skrapning och returkörning, mellan 44 och 53 % av all skifttid.

I tab. IV synas de dagliga indrifterna. I slutet av februari gick drivningen under några dagar sämre på grund av hårdare berg. Värdet 4,3 ortmeter innefattar en extra salva för påhugg av en tvärort med motsvarande hål borrade under flera skift. Den sista effektsiffran 3,0 m erhöles vid genomslaget. Under hela tiden hindrades lastningen endast en gång av os. Ventilation med fläkt användes under hela drivningen. Sammanställningen visar en medeffekt av 42,7 bormeter per

bormaskinsskift med en indrift i medeltal av 2,0 ortmeter per dygn och 2 arbetsskift. På varje salva erhöles i medeltal 62 ton berg med variationerna 55 till 85 ton. Allt berg tippades i särskilda gråbergfickor vid schaktet. — Det är givet, att denna metod att driva ort med fria sprängämnen medför en ökad sprängämnesförbrukning. Denna ortdimension i leptit brukar kräva ca 12 kg dynamit per ortmeter, när arbetarna själva betala sprängämnet. Laddning och skjutning blir också dyrare med särskilt folk, som skall utföra detta arbete. Den mekaniska lastningen i ort kostar praktiskt taget detsamma, om alla kostnader inräknas, som handlastningen. Vinsten ligger i ortdrivningshastigheten per dygn. I detta fall gällde det att på en ny etage 50 m under den gamla snabbt komma fram till den från en sänkning redan blottade malmen. Under alla förhållanden blev den använda metoden billigare än att gå från två håll, som skulle hava medfört extra uppföring i ett blindschakt av ca halva bergkvantiteten och efterjustering av lutningen på orten från blindschaktet.

Diamantbergborrningen med av Svenska diamantbergborrningsaktiebolaget levererad X-maskin har varit till synnerligen god nytta vid gruvfältet. Fältet har noggrant genom sökts med borrhål, varvid dels nya malmer påträffats, dels förkastade eller veckade malmer kunnat lokaliseras. Denna borring användes även där angreppspunkter finnas för att närmare

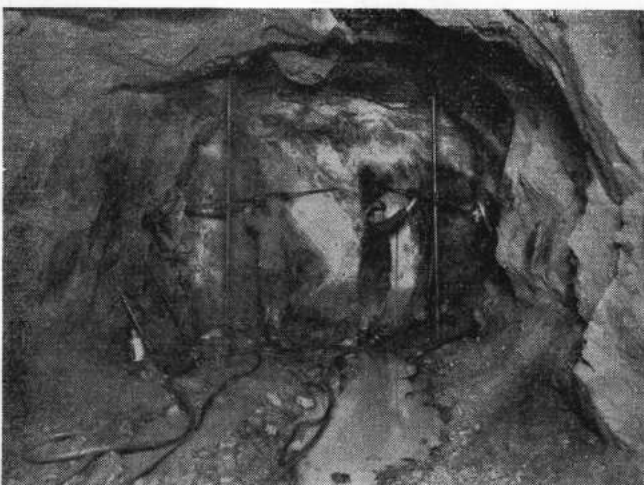


Fig. 9. Uppställning av 2 st. Atlas RWT-801.

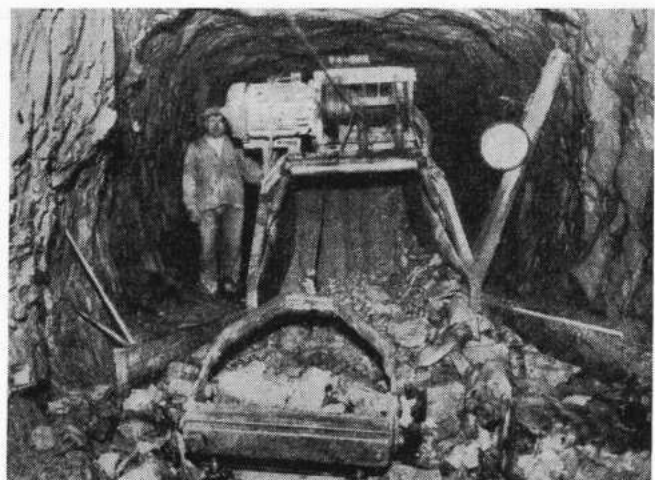


Fig. 10. Släpskopa och lastplan med spel.

# TEKNISK TIDSKRIFT

Tab. IV. Ort drivning. 2,4 × 2,7 m.  
Stripa: Ort drivning: 310 m avv.

## 1. Borrning.

1939 Månad	Borrning					Div. arb.		Övertid		S:a arbete		Förtjänst (all tid)		Effekter						
	tim.	borrm.	kr. för borrm.	ort. meter	kr. för ort- meter	tim.	kr.	tim.	kr.	tim.	kr.	kr. per tim.	kr. per skift	borrm. per tim.	borrm. per skift	ortm. per man/ skift	ortm. per skjutn.	kg dyna- mit per ortm.	borrm. per ortm.	
Febr.....	238	1 154	288: 60	25,0	100:—	34	28: 90	—	—	264	417: 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mars.....	366	1 957	489: 40	47,0	182:—	2	2: 70	—	—	368	680: 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April.....	292	1 510	377: 50	33,1	132: 40	2	1: 70	—	—	294	511: 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maj.....	306	1 705	426: 26	39,4	157: 60	14	29: 70	2	2: 56	322	616: 12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni.....	246	1 308	327: 01	31,5	126: 40	11	10: 85	6	7: 68	263	471: 94	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli.....	312	1 684	421:—	39,5	158:—	15	20: 80	4	5: 12	331	604: 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aug.....	352	1 952	483:—	47,4	189: 60	16	14: 60	2	2: 56	370	694: 76	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept.....	16	78	19: 50	3,0	12:—	—	—	—	—	16	31: 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa och medeltal	2 128	11 349	2 837: 27	265,9	1 064:—	94	109: 25	14	17: 92	2 228	4 028: 44	1: 81	14: 46	5: 33	42,7	1,00	2,00	18,9	42,7	

## 2. Skjutning.

1939 Månad	Skjutning					Div. arb.		Övertid		S:a arbete		Förtjänst (all tid)		Sprängämnen			Totalsumma för borrn. o. spräng- ämnen
	tim.	(skift)	kr.	ortm.	kr.	tim.	kr.	tim.	kr.	tim.	kr.	kr. per tim.	kr. per skift	60 % kg.	rör	kr.	
Febr.....	116	14 4/8	101: 50	25,0	18: 75	12	13: 15	—	—	128,0	1:3: 40	—	—	565,0	425	929: 50	—
Mars.....	104	13	91:—	47,0	35: 25	22	23: 98	—	—	126,0	150: 23	—	—	830,0	1 175	1 398: 50	—
April.....	112	14	98:—	33,1	24: 83	17	18: 70	—	—	129,0	141: 53	—	—	663,0	828	1 110: 30	—
Maj.....	84	10 4/8	73: 50	39,4	29: 55	20	21: 34	1	1: 28	105,0	125: 67	—	—	780,0	985	1 307: 10	—
Juni.....	140,5	17 6/8	124: 25	31,5	23: 63	16	17: 93	3	3: 84	159,5	169: 65	—	—	532,5	790	899: 40	—
Juli.....	134	17 4/8	119: 44	39,5	29: 63	20	22: 02	2	2: 56	136,0	173: 65	—	—	731,0	890	1 223:—	—
Aug.....	184	23	2: 40	47,4	35: 55	23	29: 90	—	—	207,0	267: 85	—	—	892,0	1 185	1 498: 30	—
Sept.....	8	1	8: 80	3,0	2: 25	1	1: 30	—	—	9,0	12: 35	—	—	34,0	35	56: 50	—
Summa och medeltal	882,5	111 2/8	818: 89	265,9	199: 44	131	148: 32	6	7: 68	1 019,5	1 174: 33	1: 15	9: 21	5 027,5	6 313	8 422: 60	12 451: 04

## 3. Skrapning.

1939 Månad	Skrapning				Övrigt arb.		Övertid		S:a arbete		Tid, skrap- ning			Förtjänst		Ton		
	tim.	ton	öre per ton	kr.	tim.	kr.	tim.	kr.	tim.	kr.	egent. skrap. tim.	övrig tid	s:a all tid	kr. per tim.	kr. per skift	per skrap. tim.	per transp. tim.	per all tid
Febr.....	187	665,0	35	232: 75	32	27: 20	—	—	219,0	259: 95	93,5	93,5	219,0	—	—	—	—	—
Mars.....	336	1 277,5	37	472: 67	32	27: 20	—	—	368,0	499: 87	163,0	163,0	368,0	—	—	—	—	—
April.....	282	977,5	39	381: 22	28	24: 06	—	—	310,0	405: 28	141,0	141,0	310,0	—	—	—	—	—
Maj.....	308	{ 550,0 619,5	39 41	468: 50	24	20: 40	9	11: 52	341,0	500: 42	154,0	154,0	341,0	—	—	—	—	—
Juni.....	338	{ 806,0 300,0	41 43	459: 46	9	7: 06	8,5	10: 88	355,5	478:—	132,5	205,5	355,5	—	—	—	—	—
Juli.....	417,5	1 314,0	43	565: 02	105	89: 26	4,5	8: 61	327,0	662: 89	155,0	262,5	527,0	—	—	—	—	—
Aug.....	435	1 542,0	45	693: 90	93	79: 05	3,0	3: 84	531,0	776: 79	183,0	249,0	531,0	—	—	—	—	—
Sept.....	24	108,0	45	48: 60	—	—	—	—	24,0	48: 60	8,0	16,0	24,0	—	—	—	—	—
Summa och medeltal	2 327,5	8 159,5	—	3 322: 12	323	274: 83	25,0	34: 85	2 675,5	3 631: 80	1 038,0	1 289,5	2 675,5	1: 36	10: 86	7,86	6,32	3,05

## 4. Lastning

1939 Febr.—Sept.	Lastning		Övrigt arb.		S:a arbete		Förtjänst	
	tim.	kr.	tim.	kr.	tim.	kr.	kr. per tim.	kr. per skift
Handlastn. o. d.	72	90:—	91	109: 20	163	199: 20	1: 22	9: 73
Dikning.....	—	—	216	265: 90	216	265: 90	1: 23	9: 85
Div. arbete.....	—	—	53	47: 01	53	47: 01	0: 89	7: 09
Summa och medeltal.....	72	90:—	360	422: 11	432	512: 11	1: 19	9: 48

## 5. Div. arbeten.

1939 Febr.—Sept.	Arbete		Förtjänst	
	tim.	kr.	kr. per tim.	kr. per skift
Räsläggning.....	406,5	439:—	1: 08	8: 64
Rördragning.....	160,0	189: 60	1: 19	9: 48
Reparationer.....	69,5	85: 25	1: 23	9: 81
El. arbete.....	32,0	32:—	1:—	8:—
Verkstadsarbeten...	20,0	18: 40	0: 92	7: 36
Summa o. medeltal	688,0	764: 25	1: 11	8: 88

fixera läget av kända malmkroppar på nya nivåer, innan transportorterna framdrivas. För de senaste 3 åren har borrningseffekten varierat mellan 4 och 5 m per borrningsskift och 3,5—4,6 m per all skifttid. To-

tala borrningskostnaden har varierat mellan kr. 11: 26 till 13: 60 per borrmeter. Borrdjupet har i vissa fall varit upp till 200 m.

Över den ovan jord påbörjade borrningen med en



# BERGSVETENSKAP

Tab. IV (forts.).

Sammandrag av ortdrivning, 310 m avv.

1939 7 febr.—1 sept.	Summa						Kronor			% av arbets- tiden	Arbete		
	tim.	borr- meter	ton berg	ortm.	kg dynamit	tändrör	arbete	material	Summa		kr. per arb. tim.	kr. per skift	kr. per ortm.
1. Borrning .....	2 228,0	11 349	—	—	—	—	4 028: 44	2 219: 55	6 247: 99	31,64	1,81	14,45	15,15
2. Skjutning .....	1 019,5	—	—	—	—	—	1 174: 33	8 422: 60	9 596: 93	14,47	1,15	9,21	4,42
3. Skrapning .....	2 675,5	—	8 159,5	—	—	—	3 631: 80	529: 56	4 161: 39	37,99	1,36	10,88	13,65
4. Handl. dikn. div. ...	432,0	—	140,0	—	—	—	512: 11	—	512: 11	6,13	1,19	9,48	1,93
5. Div. arbete .....	688,0	—	—	—	—	—	764: 25	4 869: 86	5 634: 11	9,77	1,11	8,88	2,87
Summa o. medeltal ...	7 043,0	11 349	8 299,5	265,9	5 027,0	6 313	10 110: 93	16 041: 60	26 152: 53	100,00	1,44	11,50	38,02

Borrmeter		Indrift		Kg dynamit per ortm.	Ton berg			Material kr. per ortm.	Arbete och material kr. per ortm.
per ortm.	per borrm- skift	per skjutning	per borrm- skift		per skrap- skift	per arbets- skift	per skjutning		
42,7	42,7	2,00	1,00	18,9	62,88	24,39	62	60: 33	98: 35

1939.

Februari		Mars		April		Maj		Juni		Juli		Augusti		September	
Dag	Indrift	Dag	Indrift	Dag	Indrift	Dag	Indrift	Dag	Indrift	Dag	Indrift	Dag	Indrift	Dag	Indrift
7	1,0	1	1,7	3	1,6	2	1,8	1	2,0	3	1,5	1	2,4	1	3,0
8	2,0	2	1,5	4	2,0	3	1,8	2	2,0	4	—	2	2,0		
9	2,0	3	1,9	5	1,9	4	1,2	5	2,0	5	2,0	3	2,3		
10	2,0	6	2,3	11	2,3	5	1,8	6	2,2	6	2,0	4	1,6		
13	2,0	7	1,5	12	1,8	8	1,6	7	2,0	7	2,0	7	1,9		
14	1,8	8	2,0	13	2,0	9	2,0	8	2,2	10	2,0	8	2,1		
15	1,6	9	1,7	14	2,2	10	1,3	9	2,0	11	2,0	9	2,4		
16	1,6	10	2,0	17	2,0	11	1,5	12	2,0	12	1,6	10	2,2		
17	1,6	13	1,9	18	1,5	12	2,1	13	2,0	13	2,2	11	2,3		
20	1,5	14	1,9	19	2,0	15	2,4	14	2,0	14	2,0	14	1,9		
21	1,5	15	1,9	20	1,7	16	1,7	15	2,0	17	1,9	15	2,1		
22	1,0	16	2,1	21	2,0	19	2,5	16	2,0	18	2,3	16	2,0		
23	1,0	17	2,2	24	1,8	20	1,9	19	2,6	19	2,1	17	2,0		
24	1,2	20	1,8	25	1,1	22	2,0	20	2,5	20	2,1	18	2,1		
27	1,2	21	2,3	26	1,7	23	2,0	22	2,0	21	2,0	21	2,3		
28	2,0	22	1,9	27	1,8	24	2,5	24	2,1	24	2,1	22	2,4		
		23	2,2	28	2,0	25	2,5	25	1,9	25	1,9	23	2,0		
		24	1,7	29	1,7	26	2,0	26	2,3	26	2,3	24	2,1		
		27	1,8			30	2,3	27	1,8	27	1,8	25	2,2		
		28	1,9			31	2,3	28	2,1	28	2,1	28	2,0		
		29	2,2					31	1,6	31	1,6	29	1,3		
		30	2,3									30	2,2		
		31	4,3									31	1,6		

XB-maskin kan ännu ej lämnas varken effekt- eller kostnadsuppgifter. Hittills har endast borrats ett hål, vilket påträffade malm.

Brytningsmetoderna hava anpassats efter malmer- nas varierande sidostupning. Vissa delar av Huvud- malmens norra skänkel samt Parallellmalmen står så pass brant och har sådana väggar och malmtak, att magasinsbrytning med fördel kunnat användas. Före- komster av svartmalm, som måste uttagas utan att uppblandas med annan malm, hava ej hindrat tillred- ning av magasin, där det för övrigt varit lämpligt med sådan brytning. Det är ofrånkomligt, att maga- sinsbrytningen är i brant stående malmer den mest ekonomiska metoden, om bara hållfasthet i tak och väggar tillåta denna metod.

Rationaliseringen under jord har huvudsakligen siktat på ett bättre brytningsresultat i de flackt lig- gande och veckade malmer.

Tidigare hade dessa donlägiga malmer skurits av i 10 till 20 m låga etager och brötos med pallar eller takstross. Vid takstross öppnades malmen på ut- fraktsnivån med hela sin yta, och taket nedstrossades i skivor upp mot fälthängandet. För varje skiva

handlastades överberget. Det starka berget medförde ej heller några risker, och pelare kunde lämnas, om så var nödvändigt. Under mycket lågt liggande anti- klinaler, om malmen ej kan lämnas för brytning från

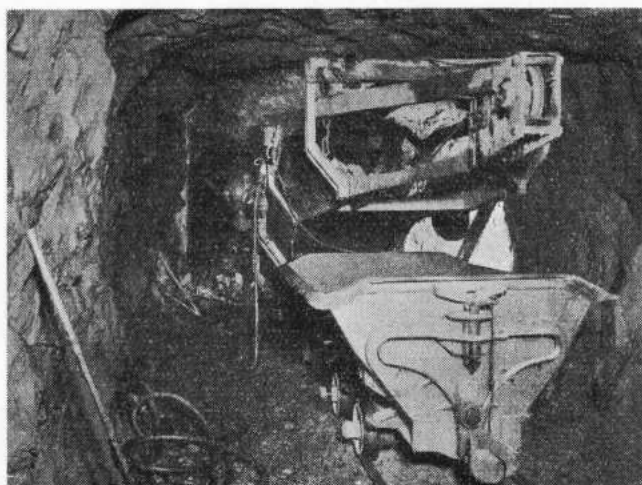


Fig. 11. Lastplan med "3,5 tons" vagn.



underliggande etage, är det fortfarande lämpligt att direkt strossa ut den och sedan skrapa upp den i vagn eller till närliggande ficka. Den flackt liggande veckaxeln och det vertikala schaktet gör att avståndet mellan schakt och malm för varje meter mot djupet ökar kraftigt. Etagehöjden har därför ökat till 50 m. Brytningsmetoderna måste anpassas för denna etagehöjd och de flackt liggande malmerna. Ett annat villkor är att all handlastning måste försvinna.

Från transportorterna på utfraktsnivån drivas stigor upptill till malmen och genom denna fram till hängväggen. På lämplig höjd, så att ett skrapspel får plats bakom stigorten och under ett starkt tak, öppnas malmen med sidostross. Huru den snett uppåt befintliga malmen skall tillredas, är närmast beroende av hängväggens styrka. I de nu under arbete varande arbetsrummen, är i samtliga fall hängväggen mycket stark. Ur säkerhetssynpunkt är det därför fördelaktigast att först blotta hängväggen. Denna kan då skrotas färdig på en gång i stället för de upprepad skrotningarna under ett malmtak, som dessutom lätt kan släppa från en glatt hängväggsyta. Men även den en gång renskrotade hängväggen måste kontrolleras under brytningens gång. Sedan malm-skivan närmast under hängväggen uttagits med sidostross, pallbrytes med liggande borrhål den kvarstående malmen. Erforderliga pelare lämnas till stöd och nedsprängas, innan arbetsrummet övergives. Den lössprängda malmen skrapas ned efter liggväggen till bergfickor vid arbetsrummets bas. Borrning och skrapning kan ofta utföras samtidigt, men borrarerna skall placeras i skyddat läge för linorna. Med en etagehöjd av 50 m och 20 graders sidostupning blir den donlägiga malmens längd över 140 m. Även om i en regelbunden malm denna långa skrapning är möjlig, måste skrapningseffekten sjunka ganska kraftigt. Dessutom måste släpskopespelen dimensioneras med stor trumkapacitet. Linslitaget stiger även. Det är därför fördelaktigare att driva upp stigor med

jämna intervall, så att maximala skrapvägen blir max. 50 m. Skrapningseffekter och kostnader hava angivits vid 1939 års tekniska diskussionsmöte å Jernkontoret. En sammanställning för tiden jan.—aug. 1939 återgives i tab. V. I statistiken ingår även horisontell skrapning från andra arbetsrum.

Den höga materialkostnaden under tidigare månader beror på anskaffandet och utprovning av nya skrap typer. Även nya block hava inköpts av sådan konstruktion, att linslitaget redan minskats. Kostnadsuppställningen omfattar såväl donlägig som horisontell skrapning.

De lokalt förekommande veckningarna och veckförkastningarna försvåra ofta malm brytningen. Ett sådant område finnes mellan 260 och 240 m avv. i norra skänkeln. Veckaxeln är nära nog horisontell,

Tab. VI. Olika brytningsmetoders kostnader och effekter.

	Pallbrytning	Magasinsbrytning	Skivrasbrytning	
	ton ackord kr./ton	ton ackord kr./ton	Sidostross ton ackord kr./ton	Takstross ton ackord kr./ton
<i>Kostnad fritt vagn utfraktsnivå:</i>				
<i>Borrning och sprängning:</i>				
<i>Arbetslöner:</i>				
Borrning .....	0: 36	0: 40	0: 57	0: 40
Laddning och skjutning ..				
Borrning och skjutning av skut .....				
<i>Material:</i>				
Sprängämnen .....	0: 11	0: 18	0: 46	0: 19
Borrmaskinsdelar, slangar o. d. ....				
Kraft (2,5 öre/kWh) ....				
Komprimerad luft .....				
<i>Skrapning:</i>				
Arbetslöner inkl. reparationer .....	0: 20		0: 20	0: 20
Material .....	0: 13		0: 13	0: 13
Kraft .....	0: 01		0: 01	0: 01
<i>Tappning till vagn:</i>				
Arbetslöner .....	0: 12	0: 25	0: 12	0: 12
<b>Summa</b> .....	<b>0: 93</b>	<b>0: 83</b>	<b>1: 49</b>	<b>1: 05</b>
1: 15				
<i>Sammanställning av kostnader:</i>				
Arbetslöner .....	0: 55	0: 50	0: 62	0: 57
Material exkl. sprängämnen .....	0: 21	0: 13	0: 47	0: 27
Sprängämnen .....	0: 13	0: 15	0: 27	0: 15
Kraft .....	0: 04	0: 05	0: 13	0: 06
<b>Summa</b> .....	<b>0: 93</b>	<b>0: 83</b>	<b>1: 49</b>	<b>1: 05</b>
<i>Berglossning:</i>				
Ton berg per kg dynamit ..	15,7	8,4	4,2	10,0
" " " bormmeter ...	6,8	4,2	1,6	4,0
<i>Effekter:</i>				
Bormmeter per 8 tim. ....	15	18	25	15
Skrapade ton per 8 tim. ..	78	—	64	60
Tappade " " 8 " ..	105	80	105	105
Brytningseffekter per 8 tim.	25	32	23	27
			26	

Tab. V. Skrapning i stross.

	Jan.—aug. 1939	
	Ton per skrap timme	Ton per arbetstimme
<i>Effekter:</i>		
<i>Horisontell skrapning:</i>		
i takstross .....	8,5	8,2
i sidostross .....	9,1	8,6
<i>Donlägig skrapning:</i>		
i takstross .....	10,1	9,7
	Jan.—aug. 1939 öre/ton	Aug. 1939 öre/ton
<i>Kostnader för all skrapning i stross:</i>		
<i>Arbetslöner:</i>		
Skrapning .....	15,55	15,23
Reparationer o. j. ....	1,21	1,21
Reparationer u. j. ....	2,43 19,19	2,43 18,87
<i>Material:</i>		
Linor och block .....	12,90	10,80
Skrapor .....	13,67 26,57	2,00 12,80
<i>Kraft:</i>		
å 2 öre per kWh .....	0,66	0,66
<b>Summa</b> .....	<b>46,42</b>	<b>32,33</b>

# BERGSVETENSKAP

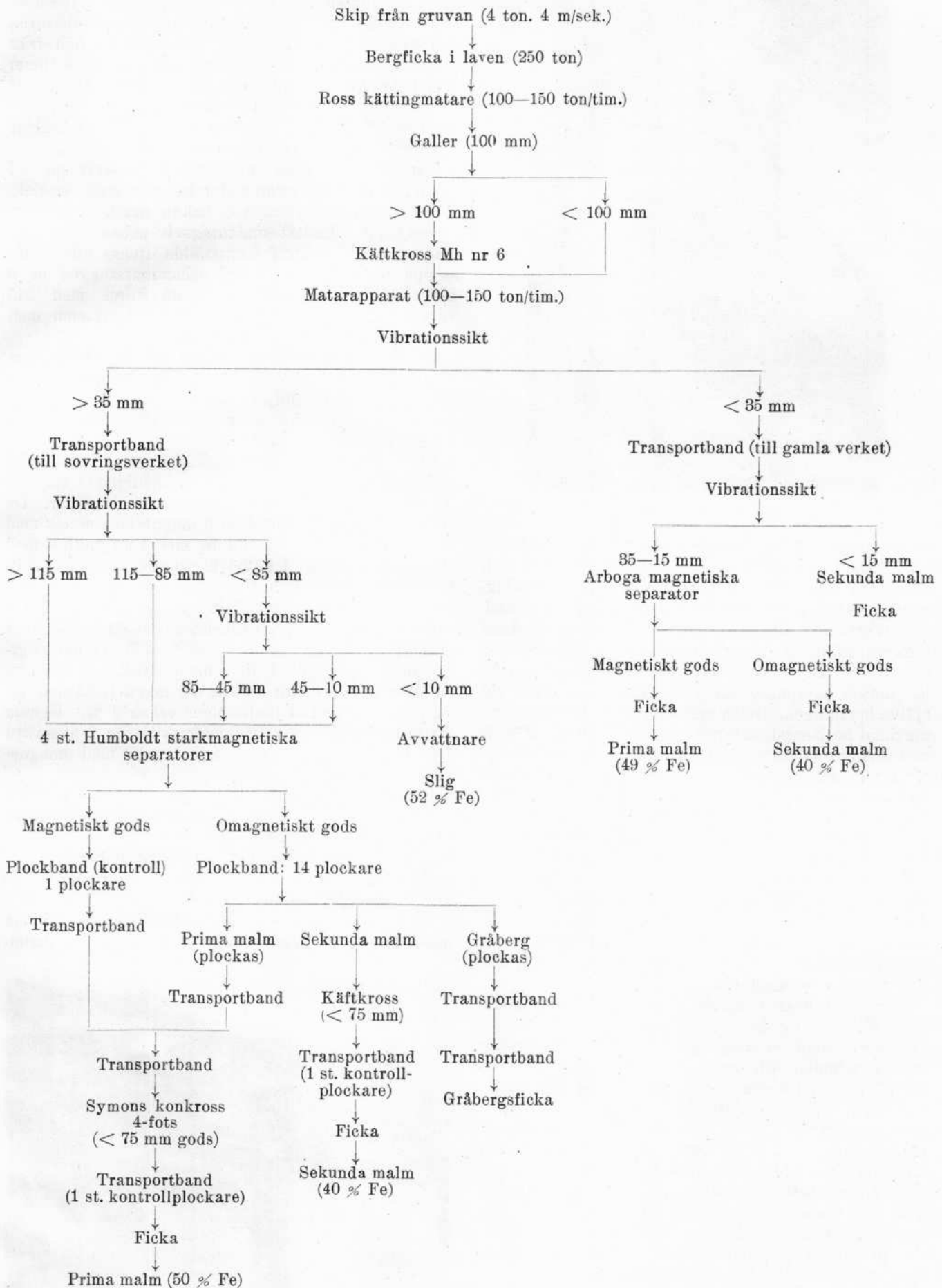


Fig. 12. Sovringsschema för Stripa gruva år 1939.



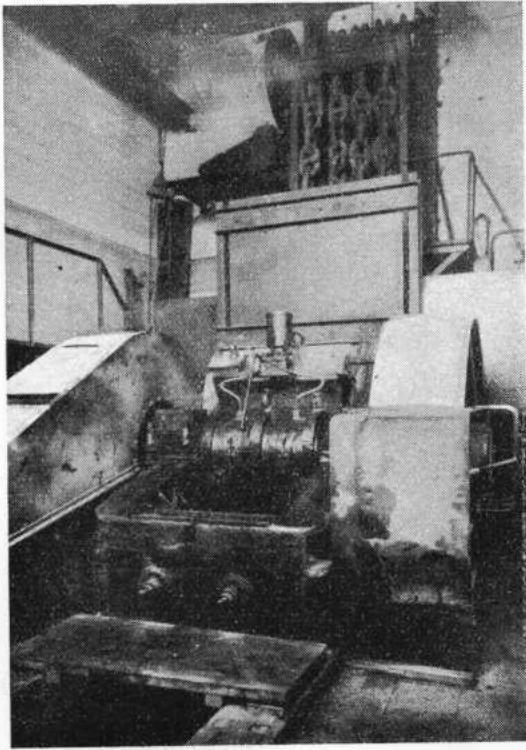


Fig. 13. Grovkross.

och veckets ena skänkel är avskuren av en förkastning. Genom att kombinera sido- och takstross med skrapning har erhållits goda resultat. Vid tillredningen uppdrovos bergfickor på 30 m inbördes avstånd.

Skivbrytning tillämpas inom relativt stora områden i Norra skänkeln, där malmen har en sidostupning på ca 45°. Brytningsförfarandet är kombinerat med horisontell skrapning såväl vid tillredning som vid själva brytningen. Dessa områden hava tillretts för en maximal horisontell skrapning på 60 m längd. För de nedre skivorna hava dock korta stigheter uppdrivits för att minska skrapvägen. Där skivorterna drivits med gavelstross för att bättre anpassa bergtillgången efter spelens kapacitet, har brytningen dock resulterat i för mycket sidostrossborring. Denna borrning har dragit ned brytningseffekten per man och skift.

Ovanstående kostnader gälla endast själva brytningen. Tillredningskostnaden för pallbrytning av donlägig malm och för magasinsbrytningen är av samma storleksordning men betydligt dyrare för skivrasbrytningen. Tyvärr går det ej att överallt tillämpa den billigaste metoden.

Nyanläggningarna under åren 1938—1939 omfattade förutom ny lave även med denna hopbyggt krossverk samt sovringsverk med därtill hörande transporttunnlar och banor. Alla byggnader äro utförda i armerad betong. Sovringsverkets betongväggar äro dessutom på yttersidan beklädda med 5 cm gasbetongplattor. Dess betongtak är utvändigt värmeisolerat med korkplattor. Mot vatten och fukt äro yttertaken isolerade med ett lag underhållsfri papp och närmast betongen asfaltpapp. Med undantag av dörr- och fönstersnickerier och en del underlägg saknas trä i hela anläggningen. Någon som helst brandrisk förefinnes ej. Det elektriskt drivna värmesystemet med aerotemperar fungerar utmärkt.

Avsikten med dessa nyanläggningar var förutom att ersätta de gamla omoderna träbyggnaderna huvudsakligen att uppnå ökad kapacitet och modernare drift.

Sovringsproceduren är synnerligen enkel. De olika arbetsmomenten äro krossning, siktning, magnetisk separation, plockning, krossning av malmprodukterna och kontrollplockning samt transport till och från olika maskiner. Verkets kapacitet utnyttjas inom ramen av uppfordringen, som nu är ca 1 000 ton per 8 timmar. Arbetsskiftet är uppdelat i tvenne 4 timmars halvskift med 1 timmes rast. Samtliga maskiner äro försedda med individuell drivning.

Genom bergfickans bottengaller passerar en del av det gods, som ligger under 100 mm styckestorlek. En Ross-kättingmatare vid fickan manövreras med tryckknapp. Endast undantagsvis måste spett tillgripas, om i gallret kantställda stenar eller valv stoppa upp stenen. Morgårdshammarstuggen nr 6 med käftöppning 900 × 600 mm köres med 245 varv/min. och avverkar ca 125 ton i timmen med stenen nedkrossad under 150 mm.

All sten över 35 mm tvättas på de siktar, som klassera upp ingående berget till malmskiljarna. Slammet, som medföljer spolvattnet är rikt och tillvaratages som färdig vara med högre Fe-halt än övriga färdiga produkter.

Från Humboldt hava inköpts starkmagnetiska malmskiljare i tvenne storlekar, nämligen 3 st. med 900 mm diameter och 1 st. med 650 mm diameter. De större, som äro byggda med 3 magnetfält, matas med 20—25 amp. ström, den mindre med 4 magnetfält med 10 amp., 115 volt. I de högkoncentrerade magnetfälten sker en så pass kraftig separering, att även bitar med obetydlig magnetihalt ryckas med, antingen dessa stycken för övrigt innehålla järnglans eller rent gråberg. Den rena blodstensmalmen följer naturligtvis med gråberget i den omagnetiska produkten. Differensen i järnhalt mellan det magnetiska och det omagnetiska godset understiger också 2 %. Genom godsminskning underlättas malmskiljarna i avsevärd grad plockning av gråberg från bandet med omagnetiskt gods.

I underordnad mängd plockas fattigare stycken från det band, som mottagit magnetiskt gods. Efter nedkrossning till av köparen önskad styckestorlek sker också en kontrollplockning. All plockning har avsevärt underlättats genom att stenen tvättats. Sammanlagt erfordras nu 20 plockare mot i det gamla verket 40.

Ur kornklassen 35—15 mm utskiljes på en Arboga malmskiljare en magnetisk produkt av prima malm-

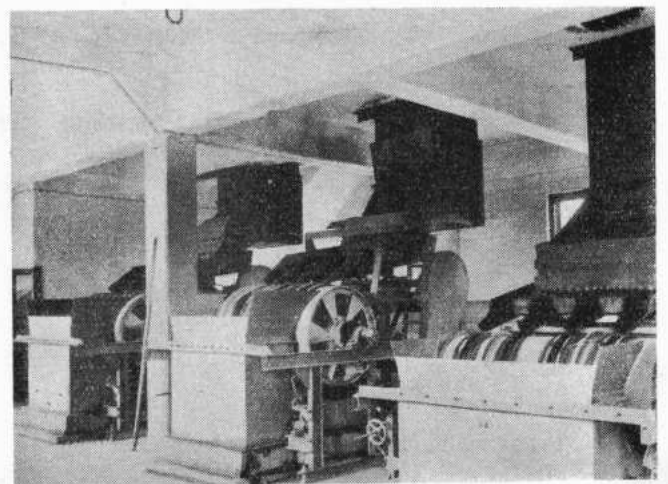


Fig. 14. Malmskiljare.

## BERGSVETENSKAP

kvalitet. Mullen under 15 mm förenas med sekunda malmen.

Sovringsresultatet kan belysas av följande exempel:

*Tab. VII. Driftanalyser.*

	Procentuell godsmängd %	Styckestorlek mm	Fe %
Ingående .....	100		43—46
Magnetiskt från Humboldt malmskiljare ...	35	35—150	50,6
Omagnetiskt från Humboldt malmskiljare ...	40	35—150	49,1
Magnetiskt från Arboga malmskiljare .....	2	15—35	48,9
Omagnetiskt från Arboga malmskiljare .....	6	15—35	44,9
Mull .....	16	0—15	43,9
<b>Slutprodukter:</b>			
Prima malm .....	56	0—75	50,2
Sekunda malm .....	37	0—75	43,5
Avfall från sovringsen ..	7	35—75	8,8

Avräkningsanalyserna de senaste åren hava varit:

*Tab. VIII. Avräkningsanalyser.*

År	% Fe medeltal	% Fe högsta	% Fe lägsta	% P medeltal	% P högsta	% P lägsta
<i>Prima malm:</i>						
1936	49,57	50,90	48,10	0,008	0,012	0,007
1937	48,72	50,68	46,97	0,009	0,012	0,007
1938	49,13	50,85	46,82	0,010	0,024	0,007
<i>Sekunda malm:</i>						
1936	41,48	43,67	39,80	0,016	0,030	0,010
1937	41,51	43,10	40,04	0,012	0,016	0,010
1938	41,72	43,35	37,90	0,011	0,016	0,010

Produktionsanalyserna hava under dessa år visat i prima malm 0,006 % S och 25 % SiO<sub>2</sub> samt i sekunda malm 0,011 % S och 30 % SiO<sub>2</sub>.

I nu gällande avtal är sovringsackordet sammansatt av en grundlön lika med minimitimpenningen plus tonören för ett fixerat antal plockningstimmar per 1 000 ton ingående berg. Enligt en graderad skala stiger tonöret med 0,05 öre för varje 0,5 % Fe i prima malmen och med 0,025 öre för varje 0,5 % Fe i sekunda malmen. Inga tonören utgå för prima malm med mindre än 48 % Fe eller sekunda malm med mindre än 40 % Fe. Tonöret på prima malmen

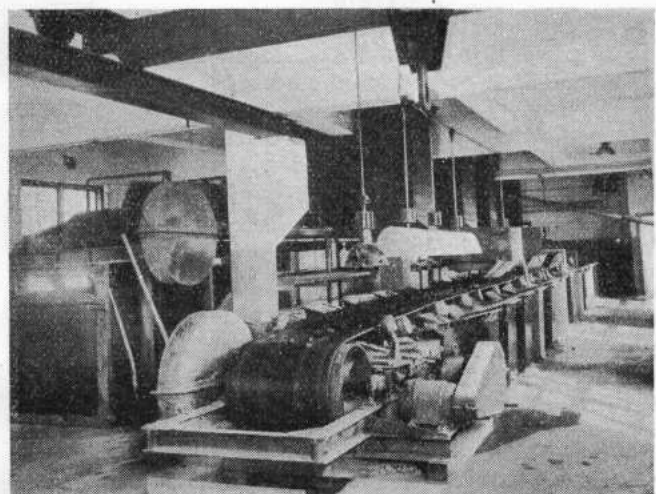


Fig. 15. Plockband för omagnetiskt gods.



Fig. 16. Högband över malmupplag.

är fem gånger högre än på sekunda malmen. De månatliga arbetslönerna utbetalas efter produktionsanalyserna. Kvartalsvis regleras dessa efter kvartalets medelförsäljningsanalys. Detta betalningssystem har av arbetarna mottagits med största intresse och även resulterat i högre arbetsförtjänster.

Från sovringsverkets fickor tappas malmen i 3,5 ton rymmande vagnar, som i sätt om 5 vagnar spelas upp på en högband. Vagnarna tippa automatiskt. För tappning av malmen åtgår en man och för vägning och spelning en man, vilka två tillsammans hålla undan den dagliga produktionen. Över upplagets yta lägges för närvarande ett betonggol. Utan svårighet, men med hjälp av skrapning kan här lagras 75 000 ton malm. Tvenne betongorter under upplaget betjäna utlastningen. I dessa tappas malmen i 5 tons vagnar, som med luftlok köras fram till rutschbanan. Transporten på den 800 m långa rutschbanan sker med sätt om 5 vagnar rymmande 5 ton. Från lager till järnvägsvagn är kapaciteten 1 100 ton per 8 timmar med 10 man. Totalkostnaden för denna nedfrakt är ca 14 öre per ton.

Den i laven handskrädda svartmalmen lagras i särskilda överbyggda fickor vid rutschbanans övre ända.

Med undantag av de kvantiteter, som köpas av Guldsmidshytte aktiebolag, levereras malmen på järnväg till svenska järnverk eller till Oxelösund för vidare transport med båtar till huvudsakligen England, Frankrike, Belgien, Holland och Tyskland.

I Oxelösund disponeras för närvarande lagerplatser för ca 20 000 ton malm.

De prover, som tagas på utgående produkter från sovringsverket och efter malmskiljarna analyseras varje vecka och de hopsamlade proven varje månad. Försäljningsanalyser utföras på malmprover tagna vid järnverken i samband med lossning. I allmänhet utställas räkningarna efter mottagarens kontrollerade järnvägsvikter.

Kraftfrågan ligger för Stripa synnerligen gynnsamt till. I Arbogaån 8 km från gruvan äger bolaget ett 11 meters vattenfall vid Flögfors. År 1937 installerades en dubbel Francis-turbin på 900 hk med en 900 kVA generator. Av de äldre maskinerna kvarstår en turbin på 500 hk med därtill hörande generator. Sammanlagt kunna de båda aggregaten utveckla 1 000 hk. Under år 1938 byggdes elektriska ledningar för samkörning mellan Flögfors



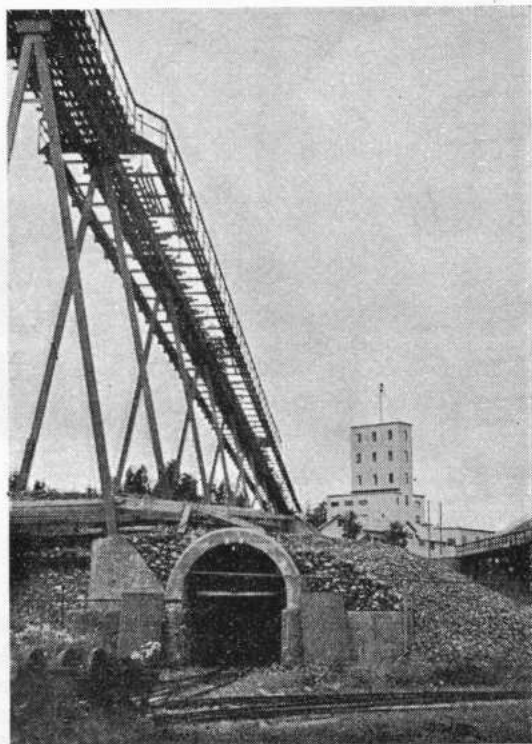


Fig. 17. Högbana och betongort för malmupplag.

och Dahlkarlshyttans kraftstation, som äges av en av gruvans huvudintressenter. Dessutom finnes vid gruvan i reserv ett dieselaggregat på 200 hk.

Med ovannämnda elektriska kraftanläggningar har Stripa gruvans nuvarande effekt- och energibehov kunnat tillgodoses. Med en rationell dygnsutjämning har även elektrisk energi kunnat disponeras för uppvärmning av sovringsverk med flera byggnader. Den totala energiförbrukningen är för närvarande 10 kWh per ton uppfordrat berg, varav ca 30 % åtgår för luftkomprimeringen och ca 25 % för uppfordringen.

Såväl brytningen som sovringen äro underkastade en noggrann driftkontroll med hjälp av centralograf, tachografer och elektriska mätare av olika slag. Arbetsstudier utföras så mycket som möjligt. Statistiken har omarbetats så att bästa möjliga överensstämmelse uppnåtts mellan ackordsprislister och lönestatistik, arbetar- och skiftrapport och kostnadsfördelning. Effektstatistiken är särskilt noggrann och detaljerad för borring och mekanisk lastning. Lig-gare föres för driftavbrott och deras orsaker.

Arbetsstyrkan är för närvarande ca 240 man, varav ca 160 under jord. För sovringen erfordras ca 30 man. Den senaste rationaliseringen har förstärkt de goda arbetsförhållanden, som råda vid gruvfältet. Härvid har erhållits:

- 1) maximal utnyttning av lagenlig arbetstid,
- 2) högre totaleffekt,
- 3) ökade arbetsinkomster.

Sovringsverkets och berguppfordringens kapacitet är tillräcklig för att med 48 timmars drift per vecka producera beräknade önskvärda malmkvantiteter. Arbetstiden ovan jord kan därigenom lätt utnyttjas. Även under jord återverkar detta på ett gynnsamt sätt tillsammans med de stora malmfickorna. Båda underjordsskiften äro uppdelade med en timmes rast. Ljudsignal gives i gruvan vid skiftets början, vid rastens början och slut och 15 min. före skiftets slut.

Spelstyraren är på sin plats 15 min. före skiftets början, så att nedspelning av folk då kan börja. Uppfarten börjar även 15 min. före skiftets slut. Rasttiderna beräknas börja och sluta vid schaktbroarna. Hissarna rymma vardera 12 personer och uppkörning av hela arbetsstyrkan tager en tid av 12 å 15 min. Allt arbete vid gruvan ovan och under jord slutar på lördagar kl. 14.

En gruvdrifts tekniska slutresultat bedömes enklast med hjälp av totaleffekten.

Tab. IX. Totaleffekter.

	Ton berg per man och skift		
	under jord	ovan jord	alla skift
1937 .....	5,7	10,0	3,6
1938 jan.—okt. ...	7,2	12,5	4,6
1939 jan.—juni ...	7,5	inkörning av verk, ombyggnader	
1939 aug. ....	8,2	14,1	5,2

En ytterligare höjning av dessa effekter kan förväntas, när samtliga släpskopospel levererats och brytningen ytterligare förbättrats.

Arbetarnas förtjänster hava under de senaste åren ständigt stigit.

Tab. X. Arbetsinkomster.

	1934	1935	1936	1937	1938	1939 jan.-juli	1939 aug.
Kr/tim.	0: 79	0: 79	0: 88	0: 95	1: 12	1: 16	1: 21

Stegringen 1937 till 1938 beror ju delvis på det nya avtalet, men stegringen 1938 till 1939 får helt tillskrivas rationaliseringen och de högre effekterna.

Till disponent Elis Mossberg, under vars kraftfulla ledning Stripa odalfält uppnått sitt nuvarande utseende, får jag framföra mitt tack för tillståndet att publicera denna uppsats.

## Metallnoteringar

Ferrolegeringar etc. Cif-noteringar äro utan tull.

† Ferrokrom 1 %	C d/d .....	£ 60
„ 2 %	C d/d .....	£ 58
„ 2/4 %	C d/d .....	£ —
„ 4/6 %	C d/d .....	£ 38
„ 6/10 %	C d/d .....	£ 36/10/-
Ferromangan export fob .....		nom.
„ (hemma) .....	£ 17/8/-	£ 17/18/-
* Ferromolybden 70/75 % Mo, C fri		5/7
Ferrosfosfor 20/25 % d/d ....		£ 25 nom.
‡ Ferrokisel basis 45 % cif .....		£ 18
„ „ 75 % cif .....		£ 28
* Ferrokoltitan 15/18 % Ti .....		6½ d.
Ferrotitan 20/25 % .....	£ 80	£ 84
* Ferrovolfram 80/85 % .....	4/4	nom.
* Ferrovanadin 35/60 % .....		14/—
§ Kisel-mangan 65/75 % cif .....		nom.
Spegeljärn 18/20 % d/d .....		£ 97/8
* Volframpulver 98/99 % .....	4/5½	nom.

† Parti om 3 ton och däröver, under 2 ton £ 2 1/4 extra.  
\* Per lb. Alla övriga per ton. ‡ Parti om 10 ton och däröver. § Med 15 s. avdrag.

The Metal Bulletin den 19 jan. 1940.