

# Till Stora Kopparbergs bergslag! : [Om de vid Falu koppartillverkning föres...

Stapff, F[riedrich] M[oritz]

*72 C b Br. St.Kopparberg*



STORA KOPPARBERG

STAPFF F.M.

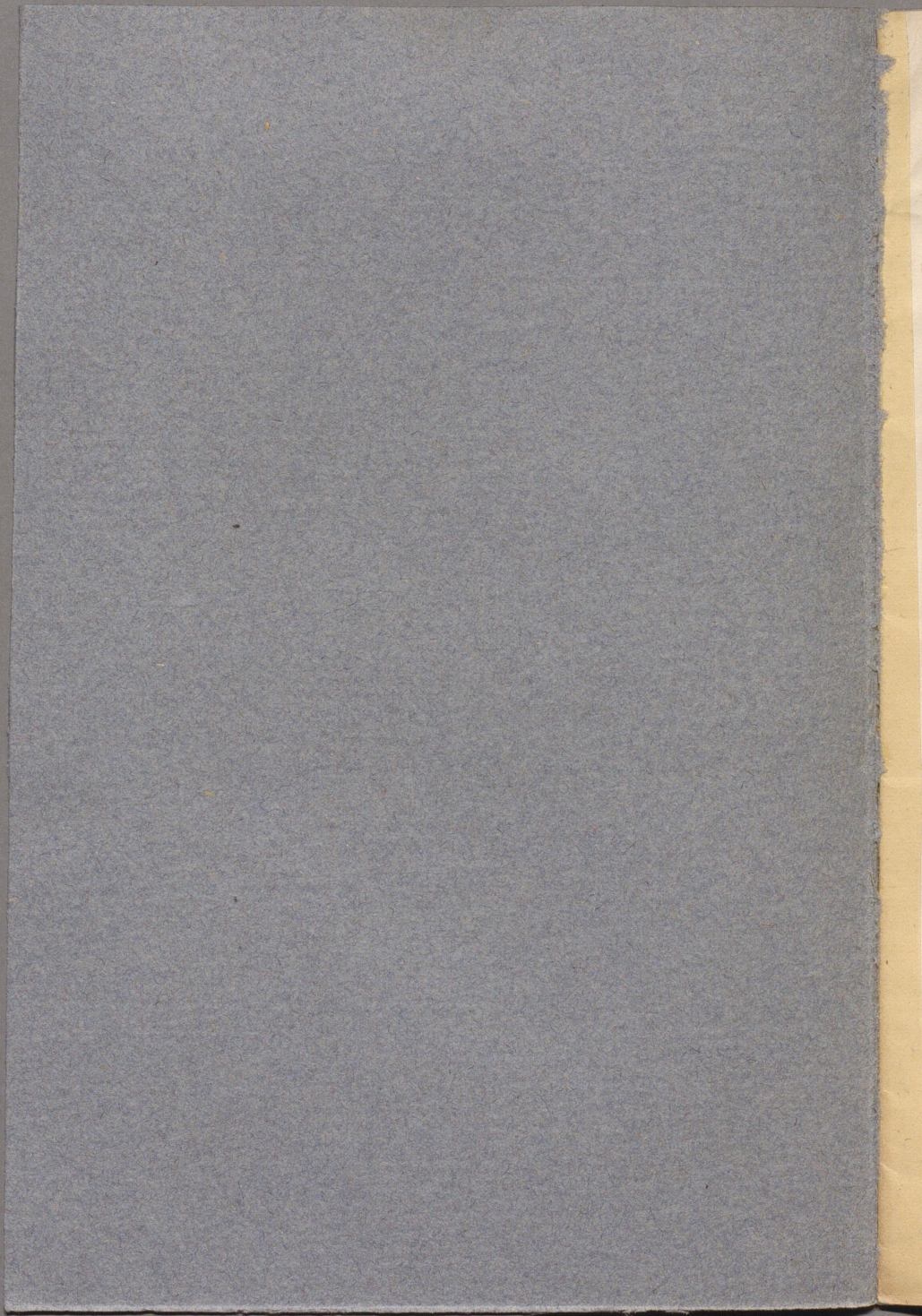
Teknisk

Bergsh

Svensk Papper

(Kop)





**Till Stora Kopparbergs Bergslag! \*).**

[Om de vid Falu koppartillverkning föreslagne nya operationer, såsom malmanrikning, kärnrostning m. m.]

På Herr Kopparverks-Direktören A. E. Molins den 3 Juni 1862 vid ordinarie Bergslagsstämman uppläste, och mig sedan af en enskild sjerdepartsegare delgifne berättelse, ansåg jag icke värdt att yttra mig, fastän hela berättelsen är riktad emot mina förslag till anrikningsverk och Sambrukshytta vid Stora Kopparberget. Genom berättelser och kalkyler sådana som de föreliggande kunna dessa förslags slutliga utförande vid Stora Kopparberget omöjliga hindras; ty om äfven mängden för någon tid låter vilseleda sig af innehållslösa fraser och skefva kalkyler, så gäller detta dock icke om de upplysta och mera tänkande bland bergslagsdelegarne, hvilkas röst i sista hand ändå torde blifva den segrande. Hade berättelsen varit tillgänglig för sjerdepartsegarne före stämman, skulle ett välförtjent svar på densamma säkerligen icke uteblifvit.

Det är på sjerdepartsegares begäran som jag nu ingår på en kort granskning af Herr Direktören Molins berättelse.

För det första söker Herr Molin ådagalägga anrikningsprocessens olämplighet för Falu hårdmalmer. Då i allmänhet de här rådande åsigterne om malmanrikning äro väsendtliga oriktiga, och då man dessutom vinnlagt sig om, att sprida ännu oriktigare föreställningar om den för Falu-malmen föreslagna anrikningsmetoden, så meddelas här ännu en gång och i all korthet den senares hufvuddrag.

Ur hårdmalmen urskrädes *Stuffmalm*, (till direkt behandling i hyttan), *Sällsättningsmalm*, *Mjölbokningsmalm*, *Sylta* och *Gråberg*. Sällsättningsmalmen krossas, alltefter de inväxta kopparkiskörtlarnas storlek, mer eller mindre fint. Det uppkomna gruset sorteras efter kornets storlek och det-

\*) Med Hr Doktor F. M. Stapffs tillåtelse har denna skrivelse blifvit till trycket befordrad för att meddela Bergslagsdelegare någon allmänare kännedom om de vid Falu koppartillverkning föreslagne nya operationer, såsom malmanrikning, kärnrostning m. m. äfvensom om de fördelar, hvilka af deras införande kunna vara att emotse. Hr Direktör Molins häri åberopade berättelse finnes i skrift att tillgå på Styrelsens kontor.



samma sker med syltan. De olika kornsorterna sållsätts hvar för sig. Derigenom erhålles *sällsatt malm*; ett mellan-skickt, hvilket krossas finare, sorteras efter storleken och sållsättes en gång till; samt ett öfre skickt hvilket, då finare korn sållsättes på dertill lämpliga apparater, stundom såsom värdelöst kan bortkastas, men hvilket i allmänhet behandlas såsom mjölbokningsmalmen. Denna senare finbokas; sanden, mjölet och slammen åtskiljas och slammas hvar för sig; de förre på stosshårdar och de fina slammarna på roterande hårdar. Gröfre sandsorter kunna äfven sållsätts på särskilda sållsättnings-apparater. På samma vis sorteras och slammas äfven det till sållsättning för *fin*a godset efter den krossade sållsättningsmalmen och syltan. Genom slamningen erhålles *slig*. Slamningsafgången efter slam och finare mjöl plägar vara kopparfattigare än den renaste suluslagen; afgången efter gröfre mjöl och sand deremot är något rikare, hvarföre den på somliga ställen äfven samlas, för att vid lägligt tillfälle bokas till slam, hvilken behandlas på stosshårdar eller roterande hårdar. Innehåller malmen "friguld" (d. ä. guld, hvilket utdrages af qvicksilfver) så är den s. k. Tyroler-amalgamationen det mest ekonomiska sättet för dess vinnande ur sligfattiga malmer. Denna amalgamation består deruti att spadet, innan det går genom sorterings- och slamnings-apparaterna, ledes genom qvicksilfver, hvilket upptager guldet, och hvarifrån det skiljes genom destillation.

Här får anmärkas, att ingen af de europeiska guldgrufvorna utan mekanisk anrikning skulle kunna arbetas; att guldhaltan i Falu-hårdmalmen är större, än i flera med fördel arbetade egentl. guldmalmer; att friguld finnes i de flesta guldmalmerna bredvid guldhaltiga svafvelmetaller. Af Schemnitzer-malmens totala guldhalt erhålles t. ex. (i medeltal) 17 % såsom friguld, 42,6 % uti kislig, 40,4 % uti blyganslig \*). Som en stor guldförlust inträffar, om man tillgodogör malmer med öfver 1½ à 2 lod friguld pr 1,000 entr malm utan friguldets vinnande genom amalgamation, så användes den äfven på nästan alla europeiska guldverk.

Likasom alla metallurgiska operationer är äfven malm-anrikningen förknippad med en viss förlust, hvilken i olika grad fördelar sig på de olika processerna, hvilka *sammantagna* utgöra malmanrikningen. Genom fel i apparaternas val, konstruktion och skötsel växer denna förlust stundom rätt betydligt; den är desto större, ju längre fattiga malmers koncentration drifves, och störst hos slamningsprocesserna. I

\*) Samtidigt i samma malm närvarande.



allmänhet är den dock en obetydlighet, jemförd med malm-anrikningens stora fördelar. Det är en stor skillnad mellan förlusten, hvilken kan ega rum vid en eller annan af anrikningsprocesserna och totalförlusten för hela anrikningsarbetet. Händer det t. ex. att 80 % af metallhalten förloras, då s. k. "After" genom finare bokning och slanning göras smältvärda, så får ej glömmas, att dessa After i sig sjelfva qvarhålla endast en eller annan procent af malmens ursprungliga metallhalt, och derföre kunna de ofta nog lika gerna bortkastas, som vidare behandlas, ty med hänseende på hela metallkvantiteten, hvilken genomgått anrikningen, är det temligen likgiltigt om 1 à 2 % af den totala kopparhalten förloras eller 80 % af 1 à 2 %. Detta anföres, då det är känt, att personer af okunnighet eller illvilja hafva sökt inbilla fjerdepartsegare att malmanrikningen var förknippad med 80 % eller mera förlust, samt att de hafva sökt bevisa detta påstående genom citater.

Längre ned skola vi visa, hvilka stora pekuniera fördelar genom anrikningen af Falu hårdmalm skulle beredas åt Bergslaget. Det skall här endast anmärkas, att införandet af denna process dessutom är en nödvändighet, äfven till följd af ändringen i hyttprocesserna, hvilken bjudes dels af metallurgiens framsteg, dels af sträfvandet att tillgodogöra så mycket som möjligt af Falu-malmens guldhalt.

Då enligt omdömet af alla i malmanrikning erfarna personer, hvilka sett Falu-hårdmalmen, dess lämplighet för mekanisk anrikning är satt utom all fråga, och då desse personer (t. ex. Professor Gätzschmann i Freiberg) äfven gillat de af mig till anrikningen föreslagna arbetsmetoder, apparater och deras kombination, så kunna några försök i anrikningsväg i närvarande stund förnuftigtvis endast hafva ett rent ekonomiskt syfte. De måste anställas, för att utröna, hvilka fördelar en i stort och väl utförd malmanrikning har för Falu kopparhandtering; äfvensom för att bestämma gränsen till hvilken den bör drivas, för uppnående af den största möjliga vinsten deraf.

Dylika försök äro omöjliga utan en i alla delar komplett och väl inrättad anrikningsverkstad. Emot inrättandet af en sådan har Hr Molin arbetat af alla krafter och hittills äfven lyckats hindra det. Men ändå framkommer Hr Molin med en berättelse öfver af honom tillställda "anrikningsförsök" (som han uttrycker sig). Dessa försök bestodo deruti, att jag på Hr Molins begäran skrädde 82 $\frac{1}{2}$  cnt:r sållsättningsmalm ur grofskrädd hårdmalm från arbetsrummet Hönan, samt sållsatte det genom malmens krossning åstadkomna, efter kornets

storlek sorterade, grynet på en så enkelt som möjligt konstruerad sållsättningsapparat. Det ådagalades, att genom sållsättning af hårdmalm från arbetsrummet Hönan åstadkommes gryn med 12,43 % koppar, och bevisades således riktigheten af mitt ett år förut inlemnade förslag, hvilket uppger samma halt till 12,89 %. Då sållsättningsförsöket icke fördes till slut, så kunde det icke lemna någon upplysning öfver *quantiteten* af sållsatt gryn, hvilken fås efter *Hönans* malm. Att några vidare slutsatser, hvarken i ekonomiskt eller tekniskt hänseende, borde och kunde dragas ur ett dylikt sporadiskt försök, derom har jag både muntligen och skriftligen upplyst Hr Molin och andra för saken intresserade personer.

Hvilka slutsatser drager emellertid Hr Molin af detta försök? Först anmärker han, att endast  $\frac{1}{4}$  af hela kopparhalten erhållits i en afsevärdt anrikad natur. Sedan Hr Molin meddelat "den nedslående omständigheten att intet malmfritt gråberg erhöles"; och "att det som enligt vanliga förhållanden borde vara malmfritt gråberg, innehöll 4,3 % koppar", fortsätter han: "Huruvida det skall lyckas att vid de följande operationerna uttaga större delen af malmhalten är svårt att afgöra på förhand, men de ziffror som vunnits äro föga uppmantrande!" Men väl äro dessa Hr Molins åsichter om malm-anrikning muntrande! — Sedan följer en kalkyl, grundad på det vunna resultatet, genom hvilket tydligen ådagaläggas, att Falu Bergslag genom "malmanrikning" skulle hafva en årlig förlust af 36,540 rdr 83 öre. Då i denna kalkyl äfven en annan af mina uppgifter omnämnes, nemligen den att sligen kommer att hålla 7 %, så får jag här i parenthes meddela, att äfven denna uppgifts riktighet, genom de "anrikningsförsök", hvilka Hr Molin i Clausthal låtit anställa, och som utvisade 7 à 8 % koppar hos sligen, blifvit bekräftad.

Man måste beundra modet, för att icke säga oförsynheten, hvarmed Hr Direktören Molin vågade att införa bergslagsstämman uppläsa en kalkyl sådan som den föreliggande, sannolikt utan all annan mening än att 36,540 rdr 83 öre förlust såsom slutresultat skulle slås i fjerdepartsegarnes öron.

Vi skola här meddela ordalydelsen i Hr Molins kalkyl, och anhålla att den som kan upptäcka någonting riktigt deruti, derom måtte upplysa Bergslaget.

"Enligt verkställda kopparprof på generalprofver af handskrädd hårdmalm från Stora Kopparberget, håller den som beredes af de malmer, som upptagas genom Creutz, Drottning, m. fl. i denna trakt af Grufvan anlagde schakt 5,56 % koppar, och af malmerna från Adolf Fredriks schakt 8 %. Medelhalten är således mellan 6 och 7 %. Detta är sålunda

motsvarande hvad som skulle fås i form af slig från anrikningen."

"Får man antaga, att de sämre hårdmalmerna gifva lika mycket rika gryn som Hönans malm, d. v. s. omkring  $\frac{1}{4}$ , så kan man häraf leda sig till följande ungefärliga kalkyl."

"Om två delar rik malm af 12,4  $\frac{0}{0}$  halt smältas för samma kostnad som en del af ordinär malm, hållande hälften, och denna rika malm representerar  $\frac{1}{4}$  af hårdmalmen, samt öfrige  $\frac{3}{4}$  erhålla den vanliga halten, så kan man beräkna, att endast  $\frac{1}{8}$  af hårdmalmen undandrages smältningen. Blöt-malmens halt torde tills vidare antagas förlorad i slaggen. Huru stor blir vinsten?"

"233,684 cnt:r hårdmalm innehållande 9,230 cnt:r koppar, anrikas med en kostnad enligt Hr Stapff af 15,709 rdr 70 öre. Smältningskostnaden för den  $\frac{1}{8}$  af malmen som förmedelst anrikningen besparats, skulle, om detta icke egt rum, eljest efter ett pris af 18 rdr 68 öre pr cnt:r (sulussmältningskostnad enl. 1861 års bok) utgått med 21,556 rdr 72 öre. Behållningen skulle således på anrikningen blifvit 5,847 rdr 2 öre; men å andra sidan har genom anriknings förlust bortgått enl. Hr Stapff 8,6  $\frac{0}{0}$  af kopparhalten, d. v. s. 793 cnt:r 78 skålp. Efter ett pris af 6,6 rdr pr cnt:r för vändrostning och kopparsmältning, som återstå att bekosta å merberörde  $\frac{1}{8}$ , skulle dock denna  $\frac{1}{8}$  kunnat vinnas, (och efter ett pris af 60 rdr pr cnt:r) 42,387 rdr 85 öre beredas Bergslaget i stället för den förut beräknade vinsten å anrikningen eller 5,847 rdr 2 öre; d. v. s. man har anledning beräkna sig en behållning af 36,540 rdr 83 öre på malmernas tillgodogörande utan föregången mekanisk anrikning. Oanmärkt får ej lemnas, att en smältningsförlust kan afdragas samt att anrikningsafgången är beräknad på hela malmkvantiteten, då derifrån kunnat dragas de 4,57  $\frac{0}{0}$  stufmalm som räddas undan anrikningen; men då anrikningsförlusten är beräknad efter Hr Stapffs senare kalkyl eller 8,6  $\frac{0}{0}$ , då han i skriften den 21 Dec. 1860 upptog samma förlust till 16,6  $\frac{0}{0}$ , och älven denna senare knappt torde befinnas tillräcklig, så tjenade det till intet, att i räkningen intaga dessa rabatter, då resultatet eller anrikningsförlusten i alla händelser ändock är lägre, än hvad man skäligen kan motse i verkligheten."

Om vi nu ingå på en skärskådning af Hr Molins kalkyl, hvilken ju grundar sig på hans "anrikningsförsök", så måste vi å priori tillkännagifva, att detta endast sker, för att påpeka några af orimligheterna i räkningen; ty kalkylen är i och för sig sjelf ett nonsens och utan allt värde, äfven om den vore riktigt genomförd, hvad här icke är händelsen. Ty: det an-

ställda sållsättningsförsöket fördes *icke till slut*; dels sållsattes icke syltan och dels kunde icke heller 7,95 cnt:r orent afdrag, ( $\frac{1}{10}$  af den bearbetade sållsättningsmalmen), såsom sammanfatt af för små poster sållsättas — således kan på detta försök icke ens någon kalkyl grundas, *hvilken uteslutande behandlar sållsättning*, och ännu mindre någon kalkyl öfver malmanrikning i allmänhet, då af resultat hvilka erhållas vid sållsättningen af en malmsort, ingen slutsats kan dragas på de resultat, hvilka fås vid *slamningen* af en annan malmsort. Hr Direktören Molin synes sjelf hafva insett detta, och kanske derföre lagt till grund för sin kalkyl ziffror, hvilka försöket icke har gifvit; men vid deras val har han varit så olycklig, att de i och för sig äro omöjliga.

För att om möjligt komma in på Hr Molins tankegång skola vi samvetsgrannt diskutera de så vunna ziffrorna, och opartiskt söka komplettera dem genom räkning.

210 cnt:r grofskrädd malm från Hönan skräddes, och lemnade dervid:

9,6	cnt:r	Stufmalm	med ca 13 $\frac{0}{0}$ koppar = 4,57 $\frac{0}{0}$ af malmens vikt.
82,5	„	Sållsättningsmalm	„ „ 6,2 $\frac{0}{0}$ „ = 39,29 $\frac{0}{0}$ „ „
36,7	„	Sylta	„ „ 6,2 $\frac{0}{0}$ „ = 17,48 $\frac{0}{0}$ „ „
51,5	„	Mjölbokningsmalm	„ „ 1,36 $\frac{0}{0}$ „ = 24,52 $\frac{0}{0}$ „ „
29,9	„	Gräberg	„ „ 0 $\frac{0}{0}$ „ = 14,24 $\frac{0}{0}$ „ „

Genom krossning, sortering och sållsättning erhöles af 82,5 cnt:r sållsättningsmalm:

10,98	cnt:r	Gryn à 12,43 $\frac{0}{0}$ .
2,50	„	Slig ur apparaten à 8,1 $\frac{0}{0}$ *).
20,00	„	Mylla à 6,9 $\frac{0}{0}$ .
7,95	„	Orent afdrag à 6,5 $\frac{0}{0}$ .
39,40	„	Mjölbokningsafdrag à 4,6 $\frac{0}{0}$ .
7,00	„	Återstod efter krossningen 35.

Då syltan af samma halt och sammansättning som krossad sållsättningsmalm vid sållsättningen ger likadana resultat, så borde genom syltans sållsättning erhållits:

4,87	cnt:r	Gryn à 12,43 $\frac{0}{0}$ .
1,13	„	Slig à 8,1 $\frac{0}{0}$ .
8,80	„	Mylla à 6,9 $\frac{0}{0}$ .
3,50	„	Orent afdrag à 6,5 $\frac{0}{0}$ .
17,40	„	Mjölbokningsmalm à 4,6 $\frac{0}{0}$ .

Hade sållsättningen med 7,95 cnt:r orent afdrag efter sållsättningsmalmen samt med 3,50 cnt:r orent afdrag efter

\*) Enligt analys verkställd på Bergsskolan; enligt Hr Molins uppgift 7,4  $\frac{0}{0}$  koppar.

syltan kunnat verkställas, d. ä. hade 11,45 cnt:r orient afdrag blifvit sållsatta, så skulle dervid ytterligare åstadkommit:

1,40	cnt:r Gryn à 12,43 %.
0,32	„ Slig ur apparaten à 8,1 %.
1,00	„ Orient afdrag à 6,5 %.
5,10	„ Mjölbningsmalm à 4,6 %.

Resultaten af ett genomfördt sållsättningsförsök skulle således hafva varit:

Gryn à 12,43 %	: 10,96 + 4,87 + 1,40 = 17,23 cnt:r.
Slig à 8,1 %	: : 2,50 + 1,13 + 0,32 = 3,95 „
Orient afdrag à 6,5	: . . . . . = 1,00 „
Mjölbningsmalm à 4,6 %	: 39,4 + 17,4 + 5,1 = 61,90 „

Vid en genomförd anrikning skulle till mjölbokning och slamning hafva kommit:

51,5	cnt:r Mjölbningsmalm à 1,36 % efter skrädningen;
61,9	„ Mjölbningsafdrag à 4,6 % efter sållsättningen, samt
7,0	„ återstod efter sållsättningsmalms krossning med
äfvenledes ca 4,6 % (?). Medgifves 30 % metallförlust vid	
dessa posters förvandling till slig à 7 % koppar, så skulle	
hafva erhållits:	

Ur 51,5	cnt:r Mjölbningsmalm à 1,36 %	: 7	cnt:r slig.
„ 61,9	„ . . . . .	à 4,60 %	: 28 „ „
„ 7,0	„ Återstod . . . . .	à 4,60 %	: 3,2 „ „

Summa — : 38,2 cnt:r slig à 7 %;

och anrikningsförsökets slutprodukter hade varit:

Stufmalm	9,9	cnt:r à 13,00 %
Sållsättningsgryn	17,23	„ à 12,43 %
Slig ur apparaten	3,95	„ à 8,10 %
Mylla	28,80	„ à 6,90 %
Slig efter slamningen	38,20	„ à 7,00 %
eller 26,83	cnt:r rik malm à 12,6 %	= 12,8 % af den grofskrädda malmen.
70,95	„ slig à 7,0 %	= 33,8 % „ „ „

Så 97,78 cnt:r produkter à 8,5 % = 46,6 % af den grofskrädda malmen.

Den rika malmen innehåller 36,4 % af den ursprungliga malms kopparhalt, sligen 54,6 %, och 9 % deraf är genom slammingsprocessen förlorad.

Hade Hr Molin infört dessa ziffror i sin kalkyl, så kunde visserligen icke påstås, att densamma diskuterade genom försök vunna resultat; men då nu försöket en gång var ofullständigt, och då det icke lemnade några resultat på hvilka någon direkt kalkyl kunde baseras, så hade det åtminstone varit ett ärligt sätt, att genom räkning söka de data, hvilka försöket icke lemnade, och om en på dylika indirekt vunna data grundad kalkyl äfven saknar all bevisande kraft för eller mot anrikningen, så hade den åtminstone kunnat lemna några

hänvisningar till sannolikheten, och ingen skulle kunnat skylla Hr Molin för falska konklusioner.

Men de af Hr Molin i kalkylen införda ziffrorna äro af helt annan natur; *de hafva med försöket, hvars resultat de skola uttrycka, icke det ringaste att skaffa.*

På flerfaldiga sätt har jag försökt att leda mig till ett någorlunda försvarligt sammanhang mellan de af Hr Molin i kalkylen införda ziffrorna och de genom försöket vunna — likväl utan att lyckas. Går man äfven så långt i oredig uppfattning, för att betrakta de genom ett ofullständigt sållsättningsförsök vunna färdiga, halffärdiga och råa produkterna såsom *de genom försök fastställda slutprodukterna* af en *genomförd anrikning*, d. v. s. bryr man sig på den ena sidan icke om stufmalmen och mjölbokningsmalmen, hvilken erhöils genom skrädnig, och anser man på den andra den icke sållsatta syltan, det icke sållsatta oreña afdraget, det icke mjölbokade och slammade mjölbokningsafdraget, med den halt de ega, såsom anrikningens slutprodukter (fastän de icke blefvo anrikade) — hvilken uppfattning Hr Molin verkligen synes velat göra gällande, då han jemför de genom "anrikningsförsöket" vunna ziffrorna sådana de äro, icke med grofskrädd malm, utan med handskrädd (finskrädd) hållande 6 å 7 % koppar, så representerar i alla fall den rika malmen med 12,4 % icke  $\frac{1}{4}$  af hårdmalmen, och öfriga  $\frac{3}{4}$  erhålla ej heller den vanliga halten (på hvilket påstående likväl hela Hr Molins kalkyl grundar sig) utan:

Då 82,5 cnter sållsättningsmalm å 6,2 % + 36,7 cnter sylta å 6,2, summa 119,2 cnter malm, motsvarande Hr Molins "handskrädda", lemnade genom försöket:

36,7 cnter Sylta	å 6,2 %
2,5 „ Apparatslig	å 8,1 %
20,0 „ Mylla	å 6,9 %
7,95 „ Orent afdrag	å 6,5 %
39,40 „ Mjölb.malm	å 4,6 %; s:a 106,55 c. malm å 5,8 %, o.
10,98 „ Gryn	å 12,43 %, så representerar den rika malmen icke $\frac{1}{4}$ utan c:a 9 %, och den öfriga (vilken är fattigare än den ursprungliga) icke $\frac{3}{4}$ utan c:a 90 % af den i arbetet tagna malmens vikt. Kopparhalten uti den förra representerar 17 %, i den senare 83 % af den totala kopparquantiteten.

Fastän syltan utgör öfver  $\frac{1}{3}$  af sållsättningsmalmen (motsvarande Hr Molins handskrädda), och därför lika litet (såsom icke sållsatt sållsättningsprodukt) borde negligeras, som den jemförelsevis obetydliga quantiteten orent afdrag är negligerad, så garanterar dock ingenting för, att Hr Molin betraktar den

som icke existerande. För ett ögonblick skola vi derföre göra på samma sätt:

82,5 cntr Sällsättningsmalm lemnade:  
 2,5 cntr Apparatslig à 8,1  $\frac{0}{0}$   
 20,0 „ Mylla à 6,9  $\frac{0}{0}$   
 7,95 „ Orent afdrag à 6,5  $\frac{0}{0}$   
 39,40 „ Mjölbmalm à 4,6  $\frac{0}{0}$ ; ssa 69,85 cntr  
 à 5,6  $\frac{0}{0}$ , samt 10,98 cntr gryn à 12,43  $\frac{0}{0}$ . Således utgör  
 den rika malmen ca 13  $\frac{0}{0}$  af sällsättningsmalmsens vikt, den  
 fattiga deremot ca 85  $\frac{0}{0}$  (och den senare håller 0,6  $\frac{0}{0}$  min-  
 dre än sällsättningsmalmen).

Ej heller med dessa ziffror öfverensstämma de af Hr Molin uppställda, enligt hvilka den rika malmen representerar  $\frac{1}{4}$  af hårdmalmen, samt öfriga  $\frac{3}{4}$  erhålla den vanliga halten.

Då Hr Molins vridna skriftsätt gör det ovisst, huruvida han med "rik malm (hvilken) representerar  $\frac{1}{4}$  af hårdmalmen" icke möjligtvis förstår en okänd *quantitet* malm, hållande  $\frac{1}{4}$  af den ursprungliga malmens koppar (fastän satsens senare hållt: "samt öfriga  $\frac{3}{4}$  erhålla den vanliga halten" gör en dylik tydning nästan omöjlig) så måste vi upplysa, att äfven detta uppfattningssätt gör de fingerade ziffrorna till omöjligheter. Ty om 100 delar malm (hållande 6 delar koppar) anrikas så, att derur erhålles  $\frac{1}{8}$  malm med en halt af 12  $\frac{0}{0}$  och en kopparmängd  $\frac{1}{4}$ .  $6 = 1\frac{1}{2}$ , så hålla de öfriga  $\frac{7}{8}$  visserligen  $\frac{3}{4}$  af malmens kopparhalt, eller  $4\frac{1}{2}$ , men deras halt blir icke den "vanliga" (6  $\frac{0}{0}$ ), utan den blir 5,1  $\frac{0}{0}$ . Inbesparas äfven  $\frac{1}{8}$  af smältningkostnaden på den rika malmen, så åtgår på den andra sidan precis så mycket *mera* till smältningen af den öfriga malmen, ty dess halt minskades i samma mån som den förras ökades. Således skulle genom anrikningen i stället för den af Hr Molin kalkylerade  $\frac{1}{8}$ , *ingen* besparing i smältningkostnaden uppkomma. Hr Molins kalkyl förutsätter uttryckligen, att malmens ursprungliga vikt eller volym genom anrikningen icke minskas; således kan ej heller vara frågan om *någon* anrikningsförlust, fastän derföre 42,387 rdr 85 öre debiteras. "Det som enligt vanliga förhållanden borde vara malmfritt gråberg, innehöll 4,3  $\frac{0}{0}$  koppar" (säger Hr Molin), således kunde det väl "enligt vanliga förhållanden" ej gerna bortkastas; och det fick blandas med de öfriga sällsättningsprodukterna med den "vanliga halten", om dessa skulle kunna representera  $\frac{3}{4}$  af den ursprungliga kopparhalten; men derigenom minskades deras halt *under den "vanliga"*. Och hade det som under vanliga förhållanden borde vara malmfritt, men hvilket vid detta ovanliga försök höll 4,3  $\frac{0}{0}$  koppar blifvit bortkastadt, så hade den efter an-

rikningen återstående malmen utgjort 48  $\frac{0}{100}$  af den ursprungliga, således i smältningskostnaden icke  $\frac{1}{8}$  (som Hr Molin kalkylerar) utan  $\frac{1}{2}$  inbesparats; men kopparförlusten hade i detta fall icke utgjort 8,6  $\frac{0}{100}$  (af Hr Molin införd i räkningen) af den ursprungliga i malmen varande kopparen, utan circa 40  $\frac{0}{100}$ .

Det är hvarken treffligt eller af något gagn att vidare leta efter en redig tankegång i denna kalkyl. Det får blott anmärkas, att fortsättningen till fullo motsvarar början. Hr Molin evalverar här i pengar kopparförlusten, hvilken enligt min uppgift kommer att ega rum vid en genomförd anrikning, samt införer der vidare omkostnaderna för en genomförd anrikning, fastän den fingerade premissen, på hvilken hela kalkylen stöder sig, i sjelfva verket förutsätter, att *ingen anrikning har egt rum*. Äfven finner Hr Molin godt, att nu på en gång fortsätta räkningen med grofskrädd malm hållande 4  $\frac{0}{100}$ , fastän den börjades med "handskrädd" malm, hållande 6 å 7  $\frac{0}{100}$ .

Då Hr Molin insinuerar, att jag hade gjort mig skyldig till tvetalan med afseende på anrikningsförlusten, hvilken en gång uppgifvits till 8,6  $\frac{0}{100}$ , en annan gång till 16,6  $\frac{0}{100}$ , så får upplysas, att begge zifferorna visserligen äro för högt tilltagna, men att de ingalunda stå i motsägelse med hvarandra. I det den 21 Dec. 1860 till Grufvestyrelsen inlemnade förslag till anrikning är neml. förutsatt, att tvikmalmen, hvars kopparhalt utgör c:a 9 å 10  $\frac{0}{100}$  af den grofskrädda malmens kopparhalt, tillsvidare icke skall arbetas; dess kopparhalt måste således räknas till anrikningsförlusten hvilken då blir c:a 17  $\frac{0}{100}$ . Men förutsättes *dess* anrikning, och fästes äfven afseende på den *dervid* inträffande förlusten, så blir den totala anrikningsförlusten endast c:a 9  $\frac{0}{100}$  — under annars alldeles lika förutsättningar med afseende på förlustkällorna.

De af Hr Molin ur mina rese-berättelser excerperade zifferorna äro hopställda till några kalkyler, hvilka synas leda till den slutsats att anrikningen vid de omnämnda ställena är en ren galenskap. Det behöfves likväl endast en hänvisning till sjelfva rese-berättelsen för att ådagalägga att de äro ur sammanhanget lösruckte, och till en del meddelade endast för att varna emot *okloka* tillställningar.

Om Hr Molin föreslår, att genom handskrädning öka hårdmalmens kopparhalt med några procent (genom de fattiga malmbitarnes urskrädning) så föreslår han precis detsamma, hvad bergsmännen utfört i århundraden. I det förestående hafva vi visat, att en dylik koncentration genom skrädning till c:a 6  $\frac{0}{100}$  är förknippad med större metallförlust än anrikningen (just genom de fattiga malmbitarnes urskrädning); skrädnings-

kostnaden förhåller sig till anrikningskostnaden som 1 : 3; den åstadkomna halten ungefär som 1 : 2.

Då de ofvan omnämnda, af Hr Molin i Clausthal tillställda "anrikningsförsöken" äro af nyare datum än "berättelsen", så kunde de ej användas till dess vidare utsmyckande. Men då det en gång är fråga om anrikningsförsök, så må den anmärkningen vara tillåten, att Bergslaget kompromettera sig genom *dylika* "försöks" anställande på främmande ort. Att de icke kunna gifva några ekonomiska resultat, inser en hvar; att de, anordnade som det ifrågavarande och utförda som det med några få centner, i verkstäder, hvilka härröra från medeltiden, icke heller kunna gifva tekniska resultat, detta inser åtminstone de, hvilka ega den ringaste erfarenhet i hithörande ämnen. Men att *dylika* försöks-resultat kunna läggas till grund för kalkyler — derföre hafva vi ett ampelt exempel i det förestående.

### Kärnrostningen och guldhalten hos malmerna.

Hr Direktör A. E. Molin söker ådagalägga olämpligheten af den föreslagna kärnrostningen \*) genom påståendet att Falu-kismalmen dertill var för fattig. Med afseende på kismalmens halt innehåller Hr Molins berättelse följande uppgifter:

1:o) "Att tider hafva funnits och kunna ännu någon gång inträffa, då sådan rikedom på goda blötmalmer förekommit, att ofyndigt gråberg måst uppsättas på Sulu-ugnarne." 2:o) "Om våra blötmalmer ofta förete en högre kopparhalt" (än 1 %) "så härrör detta till en del från *understundom förekommande rikare kismalmer*, dels och förnämligast af de från rasrummen kommande rikare malmstyckena." 3:o) Analyser å *egentlig kis*, (d. ä. *svafvelkis* och icke *kismalm* eller *blötmalm*) genom hvilka ådagaläggas, att den "egentliga kisen" (svafvelkisen) endast håller små kvantiteter koppar — dock icke understigande 0,242 %. Sammanlagdt följer ur dessa meddelanden, att medelhalten i Falu *kis-* eller *blötmalm* (icke uti svafvelkisen, för hvilken kärnrostningen ej föreslogs) måste vara rätt betydlig, och i alla fall *öfver* 1 %. Att dömma efter utseendet och analyser å Falu-kismalm (i äldre grufverelationer) synes Falu-kismalmen i medeltal t. o. m. vara rikare än Agordo-kismalmen. Att kopparhalten härrör af i kisen instänkta kopparkispartiklar vet hvar och en, och om den rikare blötmalmen kommer från rasrum eller från andra kiserum är likgiltigt, då kärnrostningsmetoden icke blifvit föreslagen för kismalm från vissa arbetsrum, utan för all Falu-

\*) Hvarvid hvarje malmbits kopparhalt till största delen koncentrerar sig i dess kärna.

kismalm, hållande mera än 0,4 % koppar och mindre än den s. k. vändmalmen. Det är icke meningen att kärnrosta den rikaste kismalmen, hvilken äfven vid Agordo utsofras till direkt smältning. Om på den ena sidan medgifves existensen af stora massor rik kismalm, och på den andra, att den egentliga svafvelkisens kopparhalt är i medeltal något lägre än 1 % så måste äfven medgifvas, att den mellan dessa extremer liggande halten hos kisens hufvudmassa gör den särdeles lämplig till kärnrostning.

De af Hr Molin ur min rese-dagbok citerade stroferna ega sin fulla riktighet. Genom dem sökte jag ådagalägga, att det synes oriktigt, om man vid Agordo kärnrostar kismalm med mindre än 0,4 % koppar; till följd deraf föreslogs äfven, att i Falun endast kismalm med högre halt än denna skulle undergå kärnrostningen. Huruvida de efter Hr v. Hubert (?) meddelade ziffrorna äro riktiga, känner jag ej, men jag vet att de åtminstone icke gälla för Agordo-malmen i allmänhet; ur sammanhanget lösryckte hafva de här i alla fall icke något värde. Emot Hr Molins uppgifter angående Rio Tinto i Spanien kan jag meddela några andra af Hr Josef Lee Thomas, hvilken vistades vid Rio Tinto, för att afgifva ett utlåtande öfver bästa sättet att tillgodogöra dervarande kopparmalmer. Det heter (*Mining and smelting Magazine*, Febr. 1862): "Vid Agordo-processen belöper sig totalförlusten till mindre än 10 % af kopparen i malm med litet öfver 1½ %." Vid Rio Tinto-processen stiger förlusten upp till 50 % — då malmer hållande 3½ % koppar, lemna ej mera än 1½ %." Med hänseende på möjligheten att införa den förra processen vid de spanska grufvorna anmärker Hr Thomas: "Under närvarande förhållanden försvåras genom det höga priset och bristen af bränsle den totala adoptionen af den vid Agordo utförda cementationen; men i alla fall skulle den närvarande (spanska) methoden kunna fördelaktigt modifieras. Jag är ingalunda viss på, att icke ett tillräckligt förråd af qvistar skulle kunna erhållas vid Rio Tinto, för att i ändamålsenliga slam-ugnar reducera den rika malmen, skärstenen och cementkopparen; och i detta fall kunde Agordo-systemet antagas i dess helhet" &c. &c. Härur följer, att i Spanien Agordo-metoden blir riktigt utförd, då det fattas bränsle, att tillgodogöra kärnorna. Såsom ett skäl emot kärnrostning kunna dessa spanska resultat således lika litet gälla som resultatet af Hr Molins anrikningsförsök kunna anses såsom skäl emot anrikningen. I alla fall torde Hr Thomas' fördelaktiga utlåtande öfver Agordo-processen förtjena all uppmärksamhet.

Då Falu-kismalmen icke är för fattig till kärnrostning, då den dessutom genom struktur och renhet lämpar sig särdeles väl för denna process, så kan ur teknisk synpunkt ingenting invändas emot densamma. Den föreslogs, icke för att genom framdragande af någonting härstädes nytt förväna världen, utan derföre att den utgör ett mycket väsentligt steg till förbättrandet af Falu-hyttprocesserna. Det kan vara berömvärdt nog att göra små förbättringar i den ena eller andra af de nuvarande processerna, att t. ex. införa bättre ugnskonstruktioner, eller smältning med koks, eller att genom svafvelångster tillgodogöra ett par procent af det borttrykande svaflet. Men endast de, hvilka icke inse de egentliga bristerna i det närvarande tillverkningssättet, och derföre ej heller kunna göra sig föreställning om de dermed förknippade förlusterna, kunna uppskatta dylika palliativer såsom några egentliga framsteg i handteringen.

Ett väsentligt framsteg är, att genom malmanrikning eller genom behandling på våta vägen realisera äfven sådana malmer, hvilka hittills varit obrukade; ett annat, att genom anrikning af hårdmalmen undvika den med den nuvarande handskrädningen förenade kopparförlusten, och att derigenom tillika minska hela apparaten och omkostnaderna för sulusmältningen. Kärnrostningen betingas redan af anrikningen; ty i samma mån som genom den senare quartsen aflägsnas från hårdmalmen, måste genom den förre jern aflägsnas från kismalmen, om begge i samma proportion som hittills och i snarlika ugnar som hittills skola tillgodogöras.

Kärnrostningen är en kemisk anrikning af kismalmen; genom den ernås (fastän med mindre omkostnader) desamma fördelar hvilka för hårdmalmen ernås genom dess mekaniska anrikning. Men samtidigt vinnes derigenom indirekt (i vitriol) en ej obetydlig del af kismalmens svafvelhalt (vi skola här icke ens tala om vid kärnrostningen direkt vunnet svafvel, ty en rostningsmethods värde kan ej bedömas efter det dervid vunna svaflet utan endast efter rostningens fullständighet); en del af den kärnrostade kismalmens koppar vinnes genom urlakning och cementation, samt undandrages derigenom sulusmältningen (till en del äfven råkopparsmältningen); och ändtelligt vinnes genom kärnrostningen ur samma kismalm malmen till det jern, hvilket behöfves till cementationen af en del af kismalmens koppar. De nu antydda fördelarne äro ensamma tillräckligt talande för införandet af hårdmalmens mekaniska anrikning och kismalmens kärnrostning.

Den grofskrädda hårdmalmen ger 55% hyttskrädd malm (som den nu uppsättes); genom anrikningen skulle den lemna 28 $\frac{1}{2}$

$\frac{6}{10}$  anrikad malm; således skulle derigenom inbesparas hälften af omkostnaden för hårdmalmens sulusmältning. Kismalmen ger genom den s. k. vändmalmens fränskiljning och det öfrigas kärnrostning  $15 \frac{0}{10}$  gods till smältning\*), således inbesparas genom kärnrostningprocessen öfver  $\frac{6}{7}$  af de nuvarande omkostnaderna för kismalmens sulusmältning. Nu är förhållandet mellan grofskrädd hårdmalm och kismalm såsom  $\frac{5}{8}$  till  $\frac{3}{8}$ . Genom den förres anrikning och den senares kärnrostning besparas således vid *begges* sulusmältning minst  $\frac{5}{8} \times \frac{1}{2}$  plus  $\frac{3}{8} \times \frac{6}{7}$ ; d. ä. öfver  $\frac{2}{3}$  af de nuvarande kostnaderna. Dessa äro enligt Herr Molin 18 rdr 68 öre pr cntr, d. ä. 59 rdr 78 öre pr sk $\ell$ . st.st.v., hvaraf skulle besparas  $\frac{2}{3}$ , d. ä. c:ca 40 rdr pr sk $\ell$ . koppar. Denna besparing utgör pr 4,000 rdr: 160,000 rdr. (Ofvanstående 18 rdr 68 öre synes icke innefatta skrädnings- och transportkostnader; tilläggas dessa, så blir besparingen ännu större). Då slaggens kvantitet minskas i samma mån som den smälta malmens, d. v. s. med  $\frac{2}{3}$ , så bortslaggas äfven  $\frac{2}{3}$  mindre koppar än nu. Förslaggningsförlusten vid sulusmältningen plägar vara c:ca  $7 \frac{0}{10}$ , d. ä. 280 sk $\ell$ ., då 4,000 skola tillverkas. Deraf räddas genom anrikning och kärnrostning  $\frac{2}{3}$  eller c:ca 187 sk $\ell$ .. Vid hyttkskrädningen uppkommer genom de "fattiga malmbitarnas bortkastande" en kopparförlust af c:ca  $10 \frac{0}{10}$ ; anrikningsförlusten kan aldrig öfverstiga härstädes 8,  $6 \frac{0}{10}$ , således blir genom anrikningen kopparförlusten minskad om ytterligare  $1,4 \frac{0}{10}$ , d. ä. 56 sk $\ell$ . Anrikningen och kärnrostningen sammantagne medföra då en kopparbesparing af c:ca 243 sk $\ell$ ., eller (1 sk $\ell$ . räknadt till endast 200 rdr) af 48,600 rdr.

Bruttovinsten af anrikningen och kärnrostningen blir således 208,600 rdr. Kärnrostningen blir billigare än den nuvarande groprostningen (vid Agordo ger den t. o. m. *vinst* genom det samlade svafvet); omkostnaderna för anrikningen kunna ej beräknas högre än till 46,850 rdr (i hvilken summa är inbegripen 15,000 rdr för hårdmalmens skrädning, 4,500 för verkstadens underhåll och anläggningskapitalets förräntning, 1,000 rdr för transporter till och inom verkstaden); nettobehållningen af malmanrikningen och kärnrostningen blir således minst  $208,600 - 46,850 = 161,750$  rdr pr år.

I stället förespeglar Hr Molin en årlig förlust af 36,540 rdr 83 öre hvilken skulle uppkomma genom hårdmalmens anrikning!

Ett ytterligare skäl för kärnrostningen ligger i kismalmens guld- (äfven silfver-) halt. Uti "Utkast till förslag &c. &c."

\*) Här får anmärkas, att mindre än 15 proc. kärnor erhållas, då kismalm med mindre än 1 à 2 proc. koppar kärnrostas.

Augusti 1861 har jag visat (pag. 19—21) genom diskussion af på utländska hyttor samlade ziffror, att om guld- och silfverhaltig malm eller skärsten rostas så, att vid dess smältning råkoppar uppkommer bredvid svafvelmetallerna, den största delen af de ädla metallerna finnes samlad uti råkopparen. På denna iakttagelse grundar sig förslaget, att söka åstadkomma så rik malm (hårdmalm genom anrikning, kismalm genom kärnrostning) att genom dess rostning och smältning råkoppar direkte kan vinnas. Den dervid fallande skärstenen blir äfvenledes guldhaltig och rostas och smältes derföre så, att bredvid koncentrationssten återigen en viss kvantitet guldhaltig råkoppar uppkommer (se N:o VI af de föreslagna processerna). Riktigheten af detta mitt förslag har Hr Molin bevisat genom smältningsförsök, hvilka såsom anställda med ej alltför små kvantiter, torde kunna anses talande. Man kunde kanske anse tillfyllestgörande, att smälta skärsten på vanligt vis, och att koncentrera den sedan, d. v. s. att utföra processen VI (som Hr Molin gjorde) men den ändringen i processen IV, att dervid ingen råkoppar vinnas. Men hvilken blir då följden? 1:o) Att apparat och omkostnader för sulusmältningen förblifva desamma som nu. 2:o) Att de nuvarande omkostnaderna för kopparsmältningen ökas genom en mellanstucken koncentrationsmältning. 3:o) Att det guld och silfver, hvilket vid en första smältning (process IV) kunde samlas i råkoppar, förloras uti nas, hvars halt Hr Molin uppger till 5,5 milligr. guld och lika mycket silfver i 100 gr., och hvarigenom uppkommer en årlig förlust af cca 28,000 rdr för ädla metaller. Om Hr Molin anför kismalmens guldhalt såsom skäl emot kärnrostningen, så kunna vi i denna guldhalt endast se ett skäl för kärnrostningen, och ju högre guldhalt Hr Molin upptäcker i kisen. desto mera arbetar han i sjelfva verket för kärnrostningens införande. Att *allt* guld samlas i kärnorna är föga sannolikt, och derföre står i Förslagsutkastet pag. 17: "Jag kan ej säga, om kisens guldhalt helt och hållet samlas uti kärnorna, eller om den till en del blir hängande i skalen. I alla fall blir väl de senares guldhalt så ringa, att en extraktion (hvilken kunde ske genom klor) icke torde betala sig"; men att guldet och silfret skola *koncentreras* i skalet, som Hr Molin tror sig kunna bevisa genom D:r Percys auktoritet är icke blott osannolikt, utan det strider äfven emot dessa metallers förhållande till svafvelmetaller vid vanliga hyttprocesser. Vi betvilla icke D:r Percys auktoritet såsom praktisk metallurg, men måste här ändå åberopa en engelsk kritik öfver hans bok, hvilken finnes i Mining and Smelting Magazine 1862 p. 126, och som lyder sålunda: "Fastän jag villigt be-

traktar Doktoren (Percy) såsom en auktoritet med afseende på positiva fakta, hvilka han sjelf har uttrönt, så är jag ändå icke benägen att emot experimentella fakta låta hans icke bevisade *dictum* gälla." I det föreliggande fallet handlar det sig om ett sådant dictum, hvilket heter: (Metallurgy pag. 447), "det är konstateradt att *silfver* i malm, hvilken kärnrostas koncentrerar sig på ytan. Hr David Forbes skrifer till mig med afseende derå (Jan. 15 1855): När silfver finnes i malmen, så *synes* det gå utåt, och i somliga exemplar såg jag ytan af en bit rostad malm täckt med en särdeles vacker tunn hinna af metalliskt silfver, alldeles som om det var galvaniskt fälldt." Metalliskt silfver ser man ofta nog på ytan af rostad "Silberrohstein", alldeles som man kan se metallisk koppar på ytan af kärnrostad malm. Men lika litet som ur den senare observationen kan slutas, att kopparen koncentreras i skalet, kan man väl ur den förra sluta, att det är fallet med silfret. Hr Forbes liknelse: "as if electroposited" synes innehålla den riktigaste förklaring för det omtalade fenomenet. Alldeles som vid kärnrostningen kopparsulfat bildas, hvilket quarstannar i skalet, uppkommer vid rostningen af silfverhaltig kismalm silfversulfat. Kommer vatten på skalet, löser sig sulfatet och metall utfälles sedan såsom "thin shell" (tunna hinnor) genom metall, kol, organiska ämnen, ja genom galvaniska processer, hvars uppkomst icke kan förklaras i hvarje föreliggande fall. Hr Forbes säger nog försigtigt: "silfret *synes* vandra utåt." Hr Percy (hvilken ej anför någon annan bevisning för sitt påstående, än Hr Forbes observation) säger: "det är konstateradt, att silfret koncentrerar sig på ytan." Hr Molin grundar på Hr Percys utsago förmodan: "Vi hafva alla anledningar att antaga, det guldets är silfrets följaktigt." Denna förmodan kan förnuftigtvis icke kullstörta kärnrostningens införande vid Falun; men om den uppkom hos Hr Molin, så hade väl varit det rätta att på experimental väg söka bevis för dess riktighet eller oriktighet, ty om vi äfven betrakta Hr Molin såsom metallurgisk auktoritet, så kan väl auktoritetens anseende icke sträcka sig så långt, att på grund af en dess förmodan, utan alla bevisande försök, en process förkastas, hvilken lofvar blifva af yttersta vikt för Falu kopparhandtering.

Seän genom Professor Eggerts' bemödanden en betydlig guldhalt icke allenast i Falu-kismalmen utan äfven i hårdmalmen och *tvikmalmen* hade blifvit ådagalagd, så blef det nödvändigt att derå fästa all uppmärksamhet vid uppgörandet af anrikningsverk. Det anmärktes redan i början af denna skrifvelse, att nästan alla guldmalmer (och Falu tvikmalm med 16

lod guld pr 1,000 ontr förtjenar väl namnet guldmalm) innehålla s. k. friguld, hvilket derur kan utdragas genom qvicksilfver; det anmärktes äfven, att en dylik extraktion helst bör ske genom den så kallade Tyroler amalgamationen, om betydliga guldförluster skola undvikas. Derföre föreslog jag eventuellt att med malmanrikningen kombinera den Tyrolska amalgamationen.

Ur de af Hr Molin meddelade analyser å svafvelkis följer, att guldhaltan i kismalmen *icke står i någon proportion till kopparhalten*, ty på en del koppar kommer enl. dem resp. 4,1; 7; 8,4; 4,5; 20 tiotusendedelar guld; således kan kisens guldhalt icke vara beroende af dess kopparkishalt (om äfven kopparkisen skulle föra guld); man *kunde* sluta vidare, att ej heller hårdmalmernas guldhalt bestämmes af deras kopparhalt, och denna slutsats bekräftas derigenom, att den skradda hårdmalmen med cca 6 % koppar såges hålla 2 milliondelar guld, d. ä. 0,333 tiotusendedelar, då tvikmalmen med 1,05 % koppar (enligt generalprof från alla 1860 arbetade hårdmalmsrum) håller  $\frac{1}{200000}$  d. ä. 5 tiotusendedelar emot del koppar. Det följer derur att guld måste förekomma i Falu-malmen ännu i en annan form än förenad med kopparkis, och antagandet, att det i hårdmalmen, men isynnerhet i tvikmalmen förekommer metalliskt, finner ett stöd i guldets allmänna förekomst-sätt i de flesta guldmalmerna. (Här får äfven anmärkas, att t. o. m. i svafvelkis sittande guld kan vara friguld, ja ur Adelforskisen kan guld vaskas).

För att utröna, huruvida den Tyrolska amalgamationen härstädes kan tillämpas, *måste den försökas*. Hr Molin utreder frågan på ett vida enklare sätt. "För utrönande af *tvikmalmernas* guldhalt hafva prof anställts på *bergart* från Ålderman, Droppgrufvans sänkning, Thams ort och Bem, men hafva icke vägbara resultat vunnits. Under sådana omständigheter torde förfalla alla planer på att genom amalgamerqvarnar draga guldets ur tvikmalmerna."

Hr Molin synes hafva varit säker på att Bergslagsledamöterna icke med särdeles uppmärksamhet skulle åhöra hans berättelses uppläsande; annars kunde han väl icke vågat sig fram med det naiva meddelande, att han analyserar *bergart*, för att utröna *malmens* metallhalt. Beklagligtvis kunna vi dock icke finna endast ett skämt uti detta Hr Molins meddelande. Ty då Hr Molin genom detsamma söker ådagalägga, att tvikmalmerna äro guldfria, hvarigenom alla planer på deras amalgamation förfalla, så tyckes han göra det emot bättre vetande; ty på Hr Molins laboratorium har på hans anordning genom Hr Sieurin tvikmalm blifvit undersökt, och undersök-

ningens resultat (enligt Hr Sieurins meddelande genast efter dess erhållande) var 1,7 milligramen guld pr 300 grammes tvikmalm, d. ä. litet mera än på Bergsskolans laboratorium blef funnet (1,5 mgr. på 300 gr.), på hvilket senare resultat amalgamationsförslagen grundades.

Då Hr Molin eftertryckligen påpekar sina förtjenster, med afseende på guldtillyvaratagningen i Falun, så kunna vi icke underlåta den anmärkningen att det var Professor Eggertz hvilken först väckte uppmärksamheten på en betydligare guld- och silfverhalt i Falu-kopparen än man hittills hade aning om samt lät verkställa guldprof å Falu-malmerna på Bergsskolans laboratorium. Dessa proffer gifvo anledning till, att ordna de metallurgiska förslagen så, att guldtillyverknigen ingick i dem såsom en ingredierande del.

### Tvikmalmernas tillgodogörande.

Den dertill föreslagna methoden, att bränna fattig quartsig tvikmalm, krossa och rosta den i flamugn, samt utsätta den sedan för samtidig inverkan af svafvelsyrlighet, vattenånga och luft utföres med fördel på flera ställen, och är den mest rationella man kan önska sig. Ty genom den uppnås ett i tekniken länge eftersträfvadt mål, neml. tillyverknigen af svafvelsyra utan blykamrar och utan salpeter, och samtidigt användes den bildade svafvelsyran *direkte* till en med ganska obetydligt arbete förknippad fullständig extraktion af malmens kopparhalt i murade bassiner. Af svaflet, hvilket genom zinkblendets rostning förvandlas i svafvelsyrlighet, vinnes i sista hand 7 à 8 % såsom svafvelsyra i vitriol. Som Hr Molin synes tvifla på, att svafvelsyrlighet, vattånga och luft samtidigt i beröring med oxider inverka så på hvarandra, att svafvelsyra uppkommer, hvilken förenar sig med oxiderna, så få vi härmed lemna hänvisning till: "Kort lärobok i kemi, till Elementarläroverkens tjänst", af N. J. Berlin, hvarest pag. 106 för den ifrågavarande reaktionen är redogjordt. Då zinkblendet vid Linz och svafvelkisen vid Stadtbergen blefvo så dyra, att man måste vinlägga sig om, att ur dem utfå *mera* svafvelsyra, så började man använda salpeter. Vid Linz lades den i rostugnarna, men vid Stadtbergen utvecklas salpetersyrligheten i särskildta jernapparater ur salpeter och svafvelsyra, och ledes tillsammans med svafvelsyrligheten i sulfatisationsbassinerna.

Så länge vid Falun icke en svafvelsyrefabrik af så stora dimensioner är byggd, att större delen af den ymniga roströcken derstädes kan förvandlas i svafvelsyra, finnes det icke

något ändamålsenligare sätt att draga nytta af den, och att utlaka tvikmalm för godt pris, än just denna method. Det anfördes, att såväl vid Linz som vid Stadtbergen zinkblende och svafvelkis blefvo dyra, ja stundom kunna de ej fås. Derföre försökte man på begge ställen, att utlaka malmen dels med saltsyra, dels med svafvelsyra. Utlakningen af Malachit och Lazur med saltsyra har bibehållit sig, isynnerhet till följd af saltsyrans låga pris (1 rdr 33 öre per damejean vid Stadtbergen); men urlakningen med svafvelsyra, hvilken på båda ställen har försökts i ganska stor skala, öfvergafs, ty den blef för dyr, och kopparen utdrogs ofullständigt. Om jag minnes rätt, så är methoden att genom svafvelsyra utdraga kopparen ur rostad malm i Sverige patenterad.

För Falun synes den mindre lämplig, ty: 1:o Talar den vid Linz och Stadtbergen vunna erfarenheten emot den. 2:o Gör dess införande nödvändigt, att nu genast en stor svafvelsyrefabrik bygges. — Då Bergslaget tvekar, att bygga ett smältverk, hvilket lofvar mycket större vinst, så synes det ej heller kunna hafva stor benägenhet till, att förut uppföra en dyrbar svafvelsyrefabrik. Skulle således tvikmalms extraktion genom svafvelsyra ändå införas, så blefve följden, att Bergslaget gör sig beroende af något enskildt kemiskt Fabriksbolag, hvilket kanske åtager sig att rosta Bergslagets malm, och derföre gör Bergslaget till en säker afnämare af den tillverkade svafvelsyran — eller saltsyran! Det är för öfrigt en gifven sak, att tillställningarna blifva mycket enklare och billigare, då svafvelsyretillverkningen och tvikmalms extraktion ega rum i ett och samma murade kärl (som vid Linzer-metoden är fallet); än då för svafvelsyrans tillverkning en särskild fabrik måste byggas (med dyrbara blykamrar) och för urlakningen likaväl sumpar eller bassiner (som vid malms extraktion genom utspädd svafvelsyra skulle vara fallet.)

Efter en närmare granskning af Hr Kopparverks-Direktören Molins berättelse kommer man till den öfvertygelsen, att syltet med densamma icke varit, att *på grund af i mina förslag upptäckta fel* söka bestämna Bergslaget till deras förkastande; utan då dessa förslag synas stå i vägen för Hr Molins planer, så söker han hindra deras antagande; och tyckes just icke vara nogräknad om medlen för målets vinnande!

Falun i April 1863.

**F. M. Stapff.**

något förändringar till att draga nytta af den och att  
 utläsa tillrämligt för goda och då just denna method. Det  
 anfördes att såväl vid Linné som vid Stadthögerns iakttagelse  
 och iakttagelse på den ja stundom kunna de af de  
 för försökta man på begyrt ställen att utläsa mellan den  
 med svårare dels med svårare. Iakttagelsen af Malachit  
 och Linné med svårare har förhöllit sig jämvärdigt till 1810  
 af svårare från 1810 i år 22 öre per demsen vid Stadt-  
 bergens: var utskänngen med svårare, tråkigt på både  
 stället har försök i ganska stor skala öfvergått i den del  
 för den och kopparn utöfres ställsändigt. Om jag minnes  
 rätt är så methoden att genom svårare utöfres kopparn  
 ur rostade mellan i Sverige potensat.

För Falun synes den mindre jämpig ty: 1:o Falun  
 den vid Linné och Stadthögerns vunnit ersättningen emot den.  
 2:o För dess inflytande nödvändigt att nu gänst en stor  
 svårare iakttagelse ty: 3:o Högbergens ty: 4:o Falun  
 ett smärre ty: 5:o Högbergens ty: 6:o Falun  
 det af högbergens ty: 7:o Falun ty: 8:o Falun  
 för en utöfres iakttagelse ty: 9:o Falun ty: 10:o Falun  
 extraktion genom svårare ty: 11:o Falun ty: 12:o Falun  
 ett försök för sin försök af något enskilt konstigt ty:  
 iakttagelse ty: 13:o Falun ty: 14:o Falun ty: 15:o Falun  
 man och då för ty: 16:o Falun ty: 17:o Falun ty: 18:o Falun  
 den tillrämligt ty: 19:o Falun ty: 20:o Falun ty: 21:o Falun  
 ty: 22:o Falun ty: 23:o Falun ty: 24:o Falun ty: 25:o Falun  
 och ty: 26:o Falun ty: 27:o Falun ty: 28:o Falun ty: 29:o Falun  
 extraktion var ty: 30:o Falun ty: 31:o Falun ty: 32:o Falun  
 iakttagelse ty: 33:o Falun ty: 34:o Falun ty: 35:o Falun  
 för ty: 36:o Falun ty: 37:o Falun ty: 38:o Falun ty: 39:o Falun  
 ty: 40:o Falun ty: 41:o Falun ty: 42:o Falun ty: 43:o Falun  
 ty: 44:o Falun ty: 45:o Falun ty: 46:o Falun ty: 47:o Falun  
 ty: 48:o Falun ty: 49:o Falun ty: 50:o Falun ty: 51:o Falun  
 ty: 52:o Falun ty: 53:o Falun ty: 54:o Falun ty: 55:o Falun  
 ty: 56:o Falun ty: 57:o Falun ty: 58:o Falun ty: 59:o Falun  
 ty: 60:o Falun ty: 61:o Falun ty: 62:o Falun ty: 63:o Falun  
 ty: 64:o Falun ty: 65:o Falun ty: 66:o Falun ty: 67:o Falun  
 ty: 68:o Falun ty: 69:o Falun ty: 70:o Falun ty: 71:o Falun  
 ty: 72:o Falun ty: 73:o Falun ty: 74:o Falun ty: 75:o Falun  
 ty: 76:o Falun ty: 77:o Falun ty: 78:o Falun ty: 79:o Falun  
 ty: 80:o Falun ty: 81:o Falun ty: 82:o Falun ty: 83:o Falun  
 ty: 84:o Falun ty: 85:o Falun ty: 86:o Falun ty: 87:o Falun  
 ty: 88:o Falun ty: 89:o Falun ty: 90:o Falun ty: 91:o Falun  
 ty: 92:o Falun ty: 93:o Falun ty: 94:o Falun ty: 95:o Falun  
 ty: 96:o Falun ty: 97:o Falun ty: 98:o Falun ty: 99:o Falun  
 ty: 100:o Falun

Falun i April 1813

**F. M. Stenb.**

Högbergens ty: 101:o Falun ty: 102:o Falun ty: 103:o Falun  
 ty: 104:o Falun ty: 105:o Falun ty: 106:o Falun ty: 107:o Falun  
 ty: 108:o Falun ty: 109:o Falun ty: 110:o Falun ty: 111:o Falun  
 ty: 112:o Falun ty: 113:o Falun ty: 114:o Falun ty: 115:o Falun  
 ty: 116:o Falun ty: 117:o Falun ty: 118:o Falun ty: 119:o Falun  
 ty: 120:o Falun ty: 121:o Falun ty: 122:o Falun ty: 123:o Falun  
 ty: 124:o Falun ty: 125:o Falun ty: 126:o Falun ty: 127:o Falun  
 ty: 128:o Falun ty: 129:o Falun ty: 130:o Falun ty: 131:o Falun  
 ty: 132:o Falun ty: 133:o Falun ty: 134:o Falun ty: 135:o Falun  
 ty: 136:o Falun ty: 137:o Falun ty: 138:o Falun ty: 139:o Falun  
 ty: 140:o Falun ty: 141:o Falun ty: 142:o Falun ty: 143:o Falun  
 ty: 144:o Falun ty: 145:o Falun ty: 146:o Falun ty: 147:o Falun  
 ty: 148:o Falun ty: 149:o Falun ty: 150:o Falun ty: 151:o Falun  
 ty: 152:o Falun ty: 153:o Falun ty: 154:o Falun ty: 155:o Falun  
 ty: 156:o Falun ty: 157:o Falun ty: 158:o Falun ty: 159:o Falun  
 ty: 160:o Falun ty: 161:o Falun ty: 162:o Falun ty: 163:o Falun  
 ty: 164:o Falun ty: 165:o Falun ty: 166:o Falun ty: 167:o Falun  
 ty: 168:o Falun ty: 169:o Falun ty: 170:o Falun ty: 171:o Falun  
 ty: 172:o Falun ty: 173:o Falun ty: 174:o Falun ty: 175:o Falun  
 ty: 176:o Falun ty: 177:o Falun ty: 178:o Falun ty: 179:o Falun  
 ty: 180:o Falun ty: 181:o Falun ty: 182:o Falun ty: 183:o Falun  
 ty: 184:o Falun ty: 185:o Falun ty: 186:o Falun ty: 187:o Falun  
 ty: 188:o Falun ty: 189:o Falun ty: 190:o Falun ty: 191:o Falun  
 ty: 192:o Falun ty: 193:o Falun ty: 194:o Falun ty: 195:o Falun  
 ty: 196:o Falun ty: 197:o Falun ty: 198:o Falun ty: 199:o Falun  
 ty: 200:o Falun



