

FRÅN MALM TILL GARKOPPAR
Kopparframställning i
1840-talets Åtvidaberg
Roy Andersson

Från malm till garkoppar Kopparframställning i 1840-talets Åtvidaberg

Roy Andersson

I Åtvidaberg, precis som vid andra kopparverk, framställdes på 1840-talet koppar genom reducerande smältning i ugn. Smältningen syftade till att skilja ut den metalliska kopparen från järn, svavel och gångart och metoden var att i omgångar underkasta malmen en oxiderande rostning följt av en reducerande smältning. En genomsnittligt låg metallhalt i kopparmalmerna förlängde och försvårade smältprocessen. För att få fram smidbar koppar behövdes en nästan sex månader lång process som bedrevs i olika steg.

Malmen

Malmfyndigheterna i de gruvor som bearbetades av Åtvidabergs Kopparverk bestod till huvuddelen av kopparkis, vilken i sig består av en tredjedel koppar, järn och svavel. Kopparkisen fanns aldrig ren utan malmen som bröts innehöll även andra mineraler och gråberg. I Åtvidaberg skiljdes det på blötmalm som främst bröts vid Bersbo gruvfält och hårdmalm som togs vid Närstad gruvfält. Blötmalmen innehöll kopparkis, svavelkis och zinkblende. Hårdmalmen var kopparkis insprängd i hårda bergarter som kvarts.

Kallrostningen

Det första steget var den inledande kallrostningen. Den tjänade främst till att driva bort en del av malmens svavel och andra mer flyktiga ämnen som till exempel arsenik vilka försvann i form av rök. Kallrostningen skedde på hyttbacken vid smälthyttorna i Åtvidaberg och Edshyttan. Mellan åren 1844-48 började man använda pyramidalrostar vilka såg ut som stora kolmilor, sex meter i fyrkant och tre meter höga. På 1840-talet arbetade det ett 10-tal rostläggare vid kopparverket och det var deras uppgift att lägga ihop och bränna kallrostarna. Först lades rostveden in, till en höjd av 30 centimeter. Därpå lades ett metertjockt lager med grovt slagen malm. Ovanpå detta 15-30 centimeter kolstybb. Sedan varvades malm och stybb tills rosten var färdiglagd. Kallrosten antändes och elden spred sig in och upp i rosten, närd av svavlet i malmen. Den rök som avgick från kallrostar och vändrosthus var något av dåtidens miljöproblem i Åtvidaberg. Besökare beskriver kullarna kring dalen där kopparhyttan låg som dystra, där all växtlighet var död. Särskilt om hösten då dimman steg från vattendragen och roströken slog ner på samhället kunde det till och med bli svårt att orientera sig. En kallrost brann i närmare två månader och kallrostläggarna var tvungna att hålla ett vakande öga på den så den brann jämnt och lugnt. När kallrosten var utbrunnen revs den och så fort malmen svalnat fördes den in i de bokkojor som fanns på hyttbacken, där den låg skyddad för regn och snö. Sedan bokades malmen och fördes in på hyttlaven.



Pyramidalrostar i Åtvidaberg vid sekelskiftet 1900. Foto Johan. E. Thorin.

Sulubruket

Det gick inte att genom en enda smältning utreducera metallisk koppar då den skulle bli alltför oren samt att förlusten av koppar i smältugnen skulle bli för stor. Nästa steg var en koncentrations-smältning där man fick fram en mellanprodukt som kallades skärsten vilken innehöll 25-30 procent koppar. Eftersom skärstenen var tyngre än slaggen så sjönk den till ugnens botten och kunde efterhand tappas ur. Smältningen kallades sulubruk och skedde med trä- eller stenkol i suluugnar. I hyttan vid Åtvidaberg fanns det tre ugnar och vid Edshyttan två. Vid varje ugn arbetade tre smältare i skift dygnet om och till sin hjälp hade de tre uppsättare. Innan sulubruket kunde börja var smältaren dock tvungen att ställa ugnen, det vill säga göra den färdig för smältning. Det första han gjorde var att reda härden. Detta innebar att smältaren med en blandning av lera, sand och stybb i olika etapper formade härdrummet till en halvval. Efter att redningen var klar lade smältaren in och satte fast formorna - triangelformade metallstycken genom vilka blåsbalgarnas munstycken stack in i ugnens bakmur. Till sist murade han upp en temporär framvägg, ugnsröret, som revs ner efter varje smältning. I Åtvidaberg använde man skiffersten till detta.



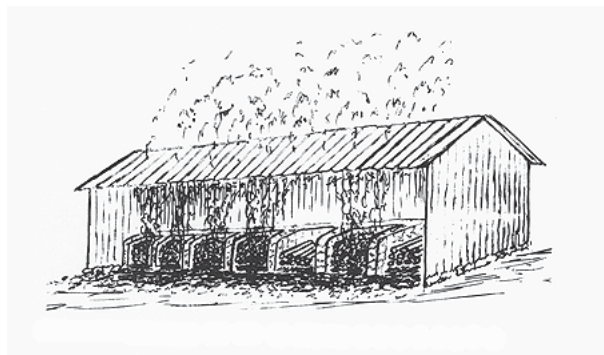
Smältugn vid Åtvidaberg i slutet av 1800-talet. Foto. Johan. E. Thorin.

Ugnen fylldes sedan med kol som antändes och så släppte man i gång bälgarna som drevs av ett vattenhjul. Nu kunde uppsättningarna börja. Med det menades de påfyllningar av kallrostad malm, kol och flussbeskickning som gjordes i ugnen. Dessa gjordes tre till fyra gånger i timmen. Flussen gjorde att slaggen blev mer lättflytande så att skärstenen lätt kunde rinna genom och så att slaggsörjan inte satte igen härden. Man använde bland annat kalk som flussbeskickning. Ändå klistrade sig sega slagglumpar ofta fast vid härdens sidor och botten och smältaren måste emellanåt med våld bända loss dem vilket kunde medföra ett långt avbrott i smältningen. Efter ungefär tre dygn var härden full av skärsten och det var dags att tänka på utslaget. I en stor sandform bredvid ugnen släpptes skärstenen ut. Det var mycket viktigt att sandformen var ordentligt torr annars kunde det bli häftiga explosioner när den heta skärstenen kom i kontakt med den fuktiga sanden. När sedan skärstenen svalnat slogs den i bitar och kördes till vändrosthusen. Så fortsatte smältningen tills det att redningen höll på att frätas bort och slaggsörjan började ta överhand i ugnen. Då måste smältaren upphöra med sulubruket. Längden på ett sulubruk i Åtvidaberg var omkring tre månader men kunde vara upp till fem, i bland sex månader.

Vändrostningen

Vändrostningen skedde i etapper på flera av varandra följande eldar och hade till uppgift att oxidera och driva ut allt kvarvarande svavel ur skärstenen. Denna process blev utdragen eftersom kopparen även vid hög temperatur håller fast svavlet. När skärstenen sönderslagits kördes den till något av de sex vändrosthusen vid hyttan i Åtvidaberg. Varje vändrosthus hade 20-28 rostbåsar som låg på rad mitt emot varandra med en gemensam bakmur. Själva vändrosthuset kunde liknas vid

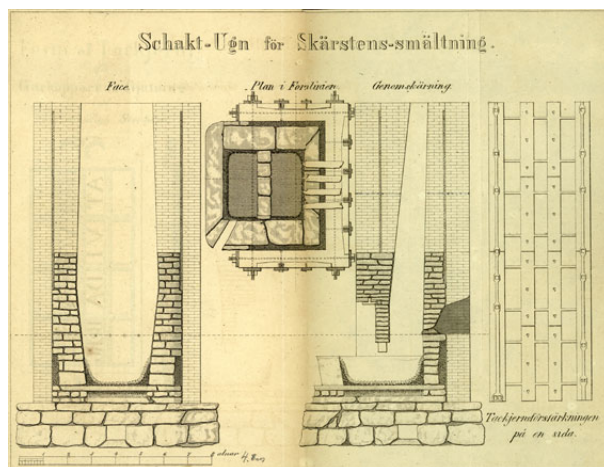
ett större skjul med ganska otäta brädor i väggar och tak så roströken lätt kunde tränga ut. Anledningen till att rostningen sköttes under tak var att man i möjligaste mån ville skydda arbetet för regn, snö och blåst. Vändrostningen var ett svårt och kvalificerat arbete som ställde krav på yrkesskicklighet. Varje rosteld skulle skötas på sitt sätt med rätt mängd ved, kol och stybb beroende på vilken beskaffenhet skärstenen var i. Underst i rostbåset lades ett 15 centimeter tjockt lager rostved. Ovanpå veden lades omkring 3 ton grovt slagen skärsten. Man lät elden i det första rostbåset brinna i ett dygn och när skärstenen svalnat slogs den sönder i mindre stycken, ”vändes” över och lades på veden i nästa rostbås. På den tredje elden som brann en vecka började skärstenen ryka och avge svavelrök. När den elden var utbrunnen sönderslogs skärstenen på nytt och skyfflades över till en fjärde eld som brann i fyra-fem dagar. Så fortsatte det upp till ibland sju eldar. Det tog allt som allt fyra-fem veckor för skärstenen att bli färdigrostad.



Vändrosthus. Teckning Bertil Göransson.

Råkopparbruket

Den rostade skärstenen, vändrostverket, kördes in i hyttan för att sättas upp på råkopparugnarna. Av vändrostverket utvanns produkten råkoppar som till ungefär 90 procent innehöll koppar. Smältningen gjordes vid de två råkopparugnarna som fanns i Åtvidaberg. Ugnarna likande de för sulusmältningen men härden var något mindre. Själva smältningen utfördes i stort sett som vid sulubruket. Tre smältare arbetade i skift vid varje ugn och gjorde tre till fyra uppsättningar i timmen. Av betydelse var att bekämpa den slagg som under smältningen lade sig på den smälta råkopparen. Efter ungefär två dygn fanns det så mycket råkoppar i härden att det var dags för utslag. Man försökte om möjligt att ställa utslagen vid smältarnas skiftbyten för att så många arbetare som möjligt skulle finnas till hands om det blev problem med slagg som satte sig för utslagshålet. Den smälta råkopparen rann ut i ett utslagsmot bestående av rektangulära formar. När råkopparen stelnat bröts den upp och transporterades vidare till garugnen. Råkopparbruken drevs i Åtvidaberg fyra till fem veckor innan härden ställdes om. De gick alltså inte lika länge som sulubruken vilket bland annat berodde på att slaggen hade låg surhetshalt och frätte mycket på ugnsfodringen.



Ritning till en råkopparugn. Efter bild i Bredberg 1848.

Garningen

Råkopparen innehöll fortfarande cirka 10 procent föroreningar i form av svavel, bly, järn, zink och måste därför ytterligare raffinerats vilket gjordes genom garning. Råkopparen smältes ner under stark lufttillförsel och föroreningarna avgick i form av rök och slagg. Garkopparen var praktiskt taget ren koppar och var en slutgiltig handelsprodukt för Åtvidabergs Kopparverk. Den kunde nu användas till legeringar och gick särskilt till mässingsindustrin både i Sverige och utomlands. Garningen gjordes i samma hytta där råkopparbruket drevs.

Två garmakare med drängar turades om att sköta arbetet. När redningen var klar kunde råkopparen sättas upp på ugnen vilket ofta var ett besvärligt arbete. Först lades kol i härden sedan baxades de tunga råkopparstyckena fram och stälptes upp tvärs över härden i ett par lager på varandra.

I Åtvidaberg rymde härden omkring ett ton råkoppar. Garmakaren lade över allt detta kol som antändes och bälgarna släpptes igång. Efter ett par timmar när härden fyllts av smält råkoppar skulle kratsen dras av. Kratsen kallades den slaggs som bildats. I Åtvidaberg brukade det räcka med två avdrag för att gara råkopparen. Om kratsen steg upp framför formen och hindrade lufttillförseln så kunde garmakaren sätta ner ett färskt hasselspö i härden varvid kopparen kom i kokning och slaggen skingrades.



Råkoppar garas. Efter bild i von Swab

Efter ytterligare några timmar började kopparen bli ren vilket garmakaren bland annat kunde se på färgen. Den nedsmälta råkopparen var från början brunröd men skiftade under smältningen till att bli blågrön. Om kopparen var fullgarad var det dags för utslitningen vilket krävde många personers arbetskraft. Man slog en skopa kallt vatten över kopparen i härden så det översta skiktet stelnade något. Med en järnstång bändes sedan den stelnade kopparen loss vilken hade formen av en nästan rund skiva. Den greppades med stora tänger och drogs från härden till en vattensump där den avkyldes. Arbetarna var tvungna att se upp så de inte tappade den lossade kopparskivan tillbaka in i härden vilket kunde medföra en våldsam explosion. Så fortsattes att lyfta skiva för skiva tills härden var tom. Skivorna kallades för spritor. Denna metod övergavs i Åtvidaberg vid mitten av 1840-talet. Man hade förstås olycksrisken i tankarna men det var framför allt av ekonomiska och reklamässiga skäl. Vid transport av spritorna hände det att de föll sönder vilket man ville undvika.

Garmakaren fick i stället gjuta kopparen i formar där namnet Åtvidaberg var instansat. Då kunde man som köpare också med större säkerhet veta varifrån kopparen kom. Hela garningen tog ungefär åtta timmar och det vanliga i Åtvidaberg var att man hann med två garningar på dygnet.

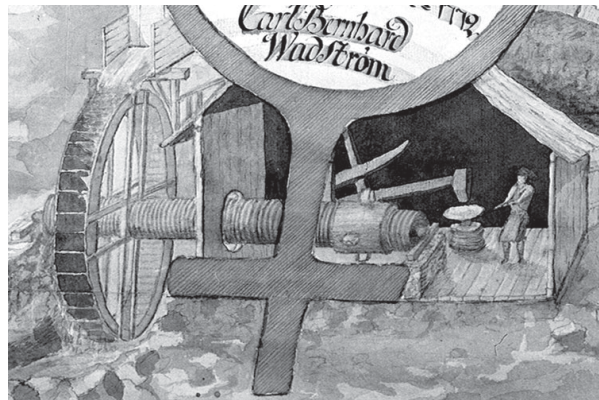


Garkopparform. Efter bild i Bredberg 1848.

Kopparsmidet

Garkoppar var kopparverkets viktigaste slutprodukt. Den kunde användas till legeringar men den var emellertid vad man kallade för ”övergar”, den innehöll kopparoxidul vilket gjorde den alltför skör för att kunna smidas ut. Den var tvungen att slutraffineras genom en sista smältning. Detta kallades att göra kopparen hammargar och skedde vanligast i samband med att den smiddes ut i kopparsmedjan. Åtvidabergs Kopparverk smidde under 1840-talet ut ungefär 30-35 ton om året, vilket var mellan 10 och 20 procent av den totala produktionen garkoppar. Kopparsmeden satte upp

garkopparen på härden som efterhand smälte och kratsen drogs av. När kopparen såg ut att vara hammargar gjordes ett prov. Kopparsmeden satte ned en spik i härden, om det som fastnat var slätt så tog smeden av biten och böjde den fram och tillbaka flera gånger. På så sätt kunde han se om den var lagom mjuk och seg. Om den var för hård så brast den under hammaren. När kopparen var hammargar gjöts den i formar och när smältan stadgat sig lades den under den vattendrivna hammaren för att smidas ut. Efter en stund lades den i utvarmshärden för att åter uppglödgas och under tiden tog kopparsmeden en ny smälta att smida ut under hammaren. Efter ett tiotal uppvärmningar och utsmidningar hade smeden den nästan färdiga produkten, ett bleck, en plåt eller en botten, som när den svalnat, klipptes till efter angivna mått.



Kopparhammare vid Åtvidaberg. Detalj ur C.B Wadströms karta över Åtvidaberg 1772. Adelswärdiska arkivet.

Den våta metoden

På 1870-talet började Åtvidabergs Kopparverk pröva nya vägar för kopparframställningen. Man ville få en effektivare och billigare framställningen och 1882 gick man som tredje kopparverk i Sverige till en ny metod, den våta metoden. Malmen kallrostades på samma sätt som tidigare, krossades sedan till småstens storlek och blandades med klornatrium. Den undergick ytterligare en rostning i en muffelugn. Den färdigrostade malmen lades så i stora kar med utspädd saltsyra där den låg i ett par dygn.

Lakväsken överfördes sedan till nya kar fyllda med järnskrot. På järnets yta utfälldes koppar i form av ett vitt pulver som torkades. Pulvret bestod av omkring 80 procent koppar och kallades för cementkoppar. Det smältes ned och genomgick en garningsprocess. Metoden byggde på den naturliga process som varit känd sedan länge. I koppargruvor hade man iaktagit att järnföremål som kommit i kontakt med kopparhaltigt vatten efter en tid utfällt koppar på ytan. Denna metod använde Åtvidabergs Kopparverk fram till nedläggandet 1902.



Rostläggare i Åtvidaberg vid sekelskiftet 1900. Foto. Johan E Thorin.

Roy Andersson arbetar med arkiv och dokumentation inom Brukskultur Åtvidaberg

Referenser

Andersson A, "*Se människan i hennes miljö*". En studie av hälso- och sjukvårdens framväxt och organisation i Åtvids brukssocken under 1800-talet, samt en studie av sjukdomsbilden i Åtvids brukssocken åren 1858-1860. Opublicerad B-uppsats i historia. Linköpings universitet. 1996.

Anteckningar i Kopparsmältningsprocessen, gjorda på Professor Åkermans föreläsningar hösten 1852. Facettens arkivdepå.

Bredberg B G, *Berättelse om de förändringar i Smält-processerne vid Åtvidabergs Kopparverk hvilka åren 1844-48 derstädes blifvit införde.* 1848.

Busch J A W, *Resa åren 1843 och 1844.* Facettens arkivdepå

Challu P, *Midnattssolens land.* 1883.

Göransson B, *Inte bara gruvor.* 1999.

Lindroth S, *Gruvbrytning och Kopparhantering vid Stora Kopparberget, II Kopparhanteringen.* 1955.

Nordenström E S, *Åtvidabergs Kopparverk och Grufvor 1800-1862.* Bertil Göranssons samling

Nordenström G, *Ett besök vid Åtvidabergs Kopparverk 1866.*

von Swab A, *Avesta kronobruk 1723.* Jernkontorets Berghistoriska skriftserie nr. 19. 1983.

Åtvidabergs historia. Red S Hellström. 1983.