

Folkupplysnings-sällskapets skrifter. XXX.

Om jernet.

af

F. G. Bergroth.



Med sex träsnitt.

Helsingfors, 1881.

Om jernet.

Af

F. G. Bergroth.

Wattnet är den äldsta brodern,
Dugst bland bröderna är jernet,
Mestst ibland dem är elden;
Wattnet föddes ut berget,
Elden ned från himlen sändes,
Rosten gaf åt jernet upphof.

Öfversättning från finskan.



Helsingfors, 1881.

Folkupplysnings-sällskapets förlag.

© m j e r n e l

F. G. H. H. H.

F. G. H. H. H.

Helsingfors,

Finska Litteratur-Sällskapets tryckeri, 1881.

„Windarne de pusta wäldigt,
 Östan pustar, westan pustar,
 Sunnanwinden ännu mera,
 Nordan blåser på med styrka;
 En dag pusta de, och twenne,
 Pusta in på trebje dagen;
 Lågan ut ur fönstret fastas,
 Gnistor spraka ut ur dörren,
 Dammet upp mot himlen fluger,
 Röken tjock till molnen stiger“.

Kalewala, X runan.

Nog hade Ilmarinen, den ewärdeliga hamraren, goda bälgar, då han smidde Sampo, hamrade ihop det granna locket, men han war icke heller någon fuskare i sitt yrke och det uppdrag, han hade att utföra, war ingen småsak; dermed borde ju hemtas lycka och rikedom till det mörka Pohjola, det dimomhöljda Sariola. Huru än härmed må hafwa förhållit sig, nog utsatte han sitt smide för en skärseld af hetaste slag, innan han lade fjerta handen wid werket och deraf erhööll någonting färdigt.

Eld och hetta hafwa inneslutit många dyrbara skatter i jordens sköte, men elden är äfwen den nyckel, som åter öppnar bergen, den trollformel, med hvars tillhjälp skatterna renas och förädlas till menniskoflägtets såwäl wälsignelse som förbannelse. Det bör dock märkas att der, hwarest skaparens gäfwor hafwa blifwit till förbannelse, hafwa deras brukare sjelfwa dragit denna öfwer sig.

Stenrikets skatter kunna alla de produkter från stenriket kallas, af hwilka menniskan kan draga nytta, men med desse dyrbarheter förstås särskildt såwäl ädla stenar som metaller, bland hwilka de wanligaste äro: guld, silfwer, qwick-

silfwer, koppar, bly, tenn, zink och jern. Af de ädla stearne har man ingen nämnwärd praktisk nytta; menniskornas fåfänga har likwäl tillagt dem ett så högt wärde, att för de största och mest glänsande betalas ett pris, sådant att endast de rikaste kunna komma åt dem, och dertföre användas de äfwen att smycka troner och krönta hufwuden. Annorlunda är förhållandet med metallerna. Innan de woro kända, lefde menniskorna ett lif, som liknade de wilda djurens, och först efter deras upptäckt blef en utveckling möjlig. Äran häraf tillfaller likwäl icke guldet och silfret, utan tillkommer kopparn, tennet och isynerhet jernet. Af dem tillverkas nycklarne till naturens outtömliga skattkammare: hammaren och borren, hwilka bryta bergen, plogen, som beleder jorden för sådden, lien, hwarmed grödan inbergas.

Få ibland metallerna förekomma såsom till exempel guldet såsom sådana i naturen, wanligen äro de innerligt förnade med andra ämnen, ifrån hwilka de endast genom användandet af en stark hetta kunna frigöras. Sådana föreningar kallas malmer. De förefalla för ett owant öga i många fall lika wanliga stenar, så att mången icke wet att han stolt trampar på ett ämne, för hwilket han måhända är färdig att knäböja, då dess natur blir uppenbar. De metaller, hwilka anträffas i naturen, antingen gedigna, eller i glänsande lätt frigjorda föreningar, wäckte naturligtwis till först menniskornas uppmärksamhet. Sålunda synas äfwen guldet, silfret, tennet, blyet och kopparen varit kända och använda tidigare än jernet, hwars malmer icke wid första anblicken fästa uppmärksamheten på sig.

Denna gång göra wi jernet till föremål för vår undersökning och då wi kallat metallerna dyrbara skatter och menniskoflägtets wälsignelse, åsyfta dessa benämningar framförallt och företrädeswis jernet. Men du frågar måhända, är jernet werkligen den wigtigaste bland metallerna, är icke det! dyrbara guldet, som med sin glans förbländar menniskornas sinne och som icke förtäres af rost eller uppfrätes

af jordens fuktighet, bland dem den ädlaste och förnämsta? Onekligen är äfwen det en källa till rikedom; men den rikedomens rullar ofta lika lätt bort, som den har kommit och är ganska litet att bygga på. Wi wilja wädja till erfarenheten, som äfwen här ger det säkraste utslaget. Wi skola se till, hwad historien berättar oss: „Guldet är det bästa af allting; den som eger häraf, den får sina önskingar tillfredsställda här i werlden, och kan äfwen föra själarne in i paradiset“. Så skref Kolumbus till Spaniens drottning, efter det han upptäckt det guldrika Amerika. Men hwilken är den nytta, som det under århundraden från Amerika strömmande guldet medfört åt Spanien? Dessa rikedomar hafwa förskingrats som askan för vinden och hafwa medfört större skada än pest och hungersnöd såwäl för Spanien som för de kolonier, hwarest guldet blifwit funnet. Guldets lätta förwärfwande har medfört lysslöshet, har förderfwat sederna och förwekligat hela folket. På desz syndorter har wid sidan af den största rikedom och det yppigaste lif herskat fattigdom, afund, förakt för arbete och brott af alla slag. Arbete är all lyckas förutsättning och desz wälsignelse slyr såwäl enskilda som folkslag, hwilka lätjesfulla njuta desz färdiga frukter. Guldet må gärna bära namnet metallernas konung och med sin glans äfwen framdeles blända menniskorna; desz betydelse för menniskoslägtets utveckling kommer wid sidan af jernets att uppskattas till ganska ringa.

Till mätare af förmögenheten och kulturgraden hos ett folk är jernet ganska passande. Mängden af det jern, som användes, utwisar temmeligen noggrant förmögenhetsförhållandena. Jernet är icke allenast fabrikswäsendets dagliga bröd, utan deraf beror äfwen utvecklingen af många industrier, och ingenting har så werksamt befrämjat den närwarande tidens framsteg, som just jernet. Jernet och hästen äro det ordnade samhällets kraftigaste hjälpmedel. Deras inverkan på den nyare tidens nybyggen i främmande länder kan med lätthet följas. Utan twifwel skulle

icke Amerikas ödemarker inom tvenne århundraden utan deras tillhjälp kunnat förvandlas, till hvad de nu äro. Wid jordbruket, fabriks- och handverksindustrin kommer jernet ständigt i fråga och för hemmets beqwämlighet är det ett oundgängligt wilkor.

Men jernet erfordrar arbete, strängt arbete och uppfinningsförmåga, innan det beqwämer sig att tjena menniskan. Ansträngning af såwäl kropps som själskrafter erfordras, för att upphemta dess malmer ur bergens inre, för att ifrån dem skilja metallen och förvandla den till alla de mångfaldiga föremål, hwilka såsom tujentals maskiner arbeta natt och dag utan att tröttna, såsom ånghästar och ångfartyg, utan att fråga efter windens riktning eller wäderlekens wexlingar, ila framåt med windens snabbhet, eller såsom magnetnålen på kompassen, äfwen i nattens mörker säkert leda seglaren till sitt mål, hwilka äro så godt som oundgängliga wilkor för jordbruket och under form af olifartade verktyg och redskap äro nödwändiga och användbara såwäl i den fattiges som den rikes hem, och hwilka slutligen på de blodiga slagfälten afgöra menniskoslägtets stora inbördes stridigheter.

Det hårda arbetet wid jernhandteringen synes hårda menniskorna, och befria dem ifrån den slapphet, som beqwäma dagar medföra. I de länder, hwarest jernindustrin blomstrar, är arbetets wälsignelse i form af god utkomst tydligt skönjbar. Om man jemför England, som varit och ännu är en af jernindustrins förnämsta hemorter i werlden, med till exempel Spanien, så finner man, hvad arbete och flit i förening verka för utvecklandet af mennisköanden.

Wår tid kan med skäl benämnas jernets tidsålder. Jernets inslytande på wårt sekel är omöjligt att öfverskatta och då man betraktar nu rådande förhållanden, är det nästan ofattligt, huru man, innan man wiste af jernet, kunnat komma tillrätta. Om plötsligen allt jern skulle förswinna, skulle

derigenom menniskofsläktet hemsökas af en olycka, hwars gränslösa, omätliga betydelse är swår att fatta. Om du skulle beröfwat hxe, knif, nål och plog, så torde wäl ditt lif wäsendtligen förändras. Och likafullt har här, såsom äfwen annorstädes, lefwat folk, skogsmenniskor, hwilka haft en sorglig tillwaro, hwilka icke wetat af jernet, mera än af andra metaller, hwilka förfärdigade sina yrkor, knifwar och spjut af sten och sina nålar af ben, hwilka klädde sig uti djurhudar, bodde i hålor i bergen, och åto hwad de kunde komma åt från skogen eller sjön. I det ordnade samhällets barnålder började man begagna arbetsredskap af koppar och brons, hwilken sistnämnda metall utgör en blandning af koppar och tenn, eller af koppar, tenn och zink. Men först genom att bearbeta jernet, blef man bekant med det förnämsta af alla ämnen.

Det är redan omnämndt att jernhandteringen erfordrar senstyrka och utvecklar själskrafterna. Jernet är äfwen ett godt exempel på, huru menniskans arbete kan göra det billigaste ämne dyrbart. Arbetet förskaffar jernet guldets pris. Guldet förekommer i naturen såsom sådant och dess värde är redan då nästan detsamma, som det eger i myntad form. Sådant är icke förhållandet med jernet; dess penningvärde är, innan det blifwit bearbetadt, såsom wi weta, jemförelsewis ganska ringa, men genom arbete stiger dess pris i hög grad. I form af fint gjutgods har dess pris redan stigit omkring 150 gånger, i form af goda knifbett 650 gånger; men sitt största värde erhåller det i urmakarens händer. Urffjädrar finnes så fina, att af $\frac{1}{100}$ skålpund stål skulle uppkomma 500 fot fjädrar, om ingenting skulle gå förloradt wid tillverkningen. Denna längd fjädrar kostar flera hundra mark, men dess tyngd i stål icke mer än $\frac{1}{4}$ penni. Det finnes till och med så fina urffjädrar att 630 fot deraf icke väger öfwer $\frac{1}{100}$ skålpund och en sådan fjädrar kostar nära en mark foten. Ett skålpund sådan fjädrar kostar omkring 60,000 mark. Wid denna beräkning

har således råämnets eller stålets värde stigit mer än hundrausenfaldt och arbetet har gjort det mera än 40 gånger dyrare än guld och nära 700 gånger dyrare än silfver.

När och hwarest man först lärt sig att tillverka jern, är icke bekant. Redan årtusenden före Kristi födelse torde det blifwit bearbetadt i österländerna, men ännu under Greflands blomstringstid war det så sällsynt, att ett jernföremål, som nu värderas med några penni, wid hjeltarnes täflingslekar betraktades såsom en ganska värdefull prisbelöning. Under en litet senare tid wet man att jern och stål tillverkades wid Swarta hafvet och i Spanien och wid samma tid war äfwen det indiska stålet redan bekant och stod i högt anseende. De germaniska och swenska folken synas äfwen redan före Kristi födelse hafwa känt jernet, hwilket de hufwudsakligen använde till wapen. Från Kalewala finna wi att våra finska förfäder woro bekanta såwäl med jern som med stål och att smedens yrke då såsom äfwen nu hölls i heder, ty så wigtiga saker som uppförandet af himmelens hwalf, och smidandet af Sampo anförtroddes deri åt Ilmarinen, hwilken ibland hjeltarne just genom sin underbara förmåga att smida färsfildt utmärkte sig.

Å metallisk form har man icke anträffat jern stort anorstädes än i meteorer, hwilkas märkwärdiga färd genom luften, hwarwid de antända sig och brinna, kallas stjernfall, och hwilka stundom nedfalla till marken. Det är sannolikt att meteorjernet, som genast kan smidas, först tilldrog sig menniskornas uppmärksamhet, äfwen på den grund, att man bland gamla jordskud anträffat kniswar och andra föremål, som tydligen warit förfärdigade af meteorjern. Det största stycke meteorjern, som hittills blifwit funnet, påträffade vår berömda landsman Nordenskiöld år 1870 i Grönland. — Det väger omkring 500 centner*). Jernet är för öfrigt i naturen ett af de allmänaste ämnena, ehuru

*) 1 centner = 5 lispund.

det wanligen förekommer i så innerlig förening med andra ämnen och under så förändradt utseende, att man icke lätt misstänker dess werkliga natur; af denna orsak har det äfwen så länge undandragit sig menniskornas uppmärksamhet. Jernet förekommer upplöst i rosthaltiga watten, och såsom malm finnes deraf ofantliga mängder, såwäl i bergens inre som i sjöar och myrar. Men det ingår äfwen ofantligt utbreddt, ehuru i så små massor, att det icke är möjligt att utsmälta det, i de flesta såwäl bergs- som jordarter.

Bergen söndersmulas till jord, från jorden uppsuges jernet upplöst i watten af wexternas safter och ingår såsom en nödwändig beståndsdel i deras näring och från wexterna öfswergår det i djurens och menniskornas kroppar, förorsakar den röda färgen hos blodet och uppfyller wid andhemtningen en ytterst vigtig förrättning.

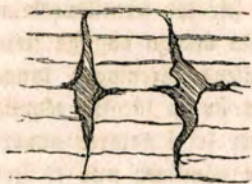
Jernmalmerna.

Malmer kallas alla de till stenriket hörande föremål, hwilka innehålla metaller i den mängd och i sådana föreningar att det är uträkning att derifrån affilja dem. — Kopparmalmen innehåller sålunda koppar, zinkmalmen zink, silfwermalmen silfwer, jernmalmen jern o. s. w. Jernet's föreningar med swafwel, hwilka genom sin guldfärgade glans inbilla mången, att han funnit guld, duga af orsaker, hwilka wi längre fram skola lära känna, icke för jern tillwerkningen, ehuru de innehålla jern mera än många dugliga jernmalmer. Endast jernet's och syrgasens föreningar kunna räknas bland jernmalmerna. Syret är en färglös oshynlig gas eller luftart, som icke förekommer fri i naturen annorstädes än i luften. Den förenar sig nämligen med en stor begärlighet med andra grundämnen, och dessa föreningar kallas syrsättningar eller oxider. Då syrsättningen förfiggår hastigt och kraftigt uppstår derwid ljus och värme. Då till exempel kolämnet i ett ljus eller i weden förenar sig

med syret, uppkommer såkallad kloxid, hwilken äfwen den kan upptaga ännu mera syre från luften och derwid förbrinner till kolsyra, hwilken likasom kolet och kloxiden är en osynlig gas. Det klara blyet förvandlar sig, då det får stå i luften, till dunkelt på ytan, af den orsak att luftens syre syrjätter dess yta, och sålunda öfwerdrager blyet med ett tunt beslag af blyoxid. — Jernet förekommer i sina malmer på olika sätt förenadt med syret, en sak som dock här skulle draga för långt ut att fullständigt förklara. Vi weta att jernmalmerna hufwudsakligen äro föreningar af jern och syre. Jernmalmerna förekomma dels färdiga i bergens inre, dels uppstå sådana ännu. De förra benämnas bergmalmer till åtskilnad från de senare, hwilka äro antingen sjö- eller myrmalmer. Till de förra höra: Magnetisk jernmalm (swartmalm), som till sin färg är svartgrå, och drager till sig kompassens magnetnål, af hwilken egenskap den äfwen erhållit sitt namn, och som i rent till-



Lagrade malmer.



Gångmalmer.

stånd innehåller öfwer 72 % jern, resten syre; jernglans eller blodsten, som, då man ristar den, blir röd, och hwilken, då den är ren, innehåller öfwen 70 % jern, resten syre; jernspath, som innehåller högst 45 % jern, resten kolsyra; och jernockra, som innehåller watten, syre och högst 60 % jern. Jernockra anträffas stundom tillfammans med lera och sand, eljest förekomma de nämnda malmerna än hwarf-tals mellan bergens olika lager, än uppkastade i ett så godt som lodrät läge i följd af underjordiska hwälfningar, eller hafwa de likt ådror upp-

fyllt springor och öppningar i bergen, såsom äfwen synes af teckningarna på föregående sida.

De lagrade malmerna hafwa sannolikt, då bergen bildades, affatt sig från watten till botten och sedan litt andra lagrade berg tillhårdnat. Sådana malmlager äro stundom endast någon fot, stundom åter hundratala fot mäktiga, och utbredda öfwer många qwadratmil. Gångmalmerna, hwilka ofta förgrena sig i kors och tvärs, hafwa antingen utfallit ur rosthaltigt watten eller i smält tillstånd uppstigat ur jordens inre och uppfyllt springor i bergen. Äfwen bland dem finnas sådana, som blifwit brutna i ett sammanhang i en utsträckning af 20,000 till 30,000 fot. Då ett malmfält af en tillfällighet eller wid malmletning blifwit upptäckt och brytningen ansetts böra löna sig, brytes från jordytan genom berget till malmen öppningar liknande djupa brunnar eller så kallade schakt, hwilka, om den dugliga malmen förekommer djupt under jordytan, kunna göras tusentals fot djupa. Från dessa öppningar följer man sedan med tillhjälp af sidogångar eller orter, hwilka spränges åt alla håll inne i berget, malmen åt, och bryter bort den så noga som möjligt, endast här och der qwarlemnande stöd eller pelare, för att hindra taket i grufwan att störta in. Under jorden uppkommer på detta sätt stora mörka öppningar och hwalv, hwarest det arbetas under behösnig af lampor eller blos, och hwarest äfwen det swagaste ljud förorsakar ett doft eko. Det är lätt att förstå, utan att det behöfwer beskrifwas, hwilket dånande här uppkommer, då de wäldiga sprängskotten bringa hela malmfältet att skaka. Berget skjutes nämligen löst med krut och andra sprängämnen. Med i grufworna stiger man antingen längs stegar eller med tillhjälp af andra gruffställningar. Det lösbrutna berget lyftas upp till jordytan med häst, ång-, eller wattenkraft, malmen affkiljes från widhängande onyttiga stenarter och föres till smältwerken. Den djupaste grufwa i werlden torde för närwarande wara den silfwerhaltiga blugrufwan wid

Pribram i Böhmen, som blifwit sprängd till ett djup af 3000 fot. Den djupaste grufwa i Finland är Orijärwi koppargrufwa, som, der den är djupast, går 300 fot under jorden. De anmärkningsvärdaste fyndigheterna af magnetisk jernmalm finnas i Nord-Amerika, Sibirien, Spanien och Ungern, blodstensmalm brytes rikligast i Nord-Amerika, på ön Elba, och i England; jernspath i England, Belgien, Tyskland, Österrike, Frankrike och Spanien, och jernockra isynnerhet i Frankrike, England och Tyskland. I Sverige finnes delwis utmärkta magnetiska och blodstensmalmer. Äfwen i Finland ha bergmalmer anträffats mångenstädes, men öfwerallt hafwa de varit fattiga och trögsmälta. Våra anmärkningsvärdaste malmsält äro, Haweri i Tavastkyro, hwarifrån malm erhållits till Tammerfors masugn, Lu-pikko i Suojärwi socken, Kulonsuomäki i Pyhäjärwi kapell i Nylands län, hwars malm smältes på Högfors (Karffila) bruk, och Sudenmäki i Hwittis. Äfwen borta i Lappland har man träffat på bergmalmer, men om de äfwen wore dugliga, kunna de icke bearbetas, så länge kommunikationerna dit äro sådana som nu. I södra Finlands masugnar användas mest bergmalmer från Sverige, i öfriga smältugnar i Finland endast sjö- och myrmalmer, hwarpå vårt land eger en riklig tillgång. De hålla wäl icke lika mycket metall och äro icke lika godartade som goda bergmalmer, men uthärda likwäl jemförelse med många utländska malmer, som uppsmältas i stora massor. Sjö- och myr-malmerna kunna vara såwäl rikare som fattigare på jern; men i medeltal har man deraf erhållit i våra masugnar omkring 35 % jern; af rika bergmalmer kan man erhålla öfwer 50 %. Man kan nämligen aldrig så noga, skilja dem från det omgifwande onyttiga berget, från lera och sand, att de skulle utgöra blott malm, och en så ren malm skulle icke heller smälta. Sjö- och myr-malmerna innehålla i likhet med jernockran watten, fyre och jern eller äro med andra ord samma ämne som jernrosten. Efter sitt ut-

seende benämnas de skraggmalm, penningmalm, ärtmalm o. s. w. Sjömalmerna lyftas ifrån sjöbottnen medelst en slesformad håf af jerntråd, antingen om vintern genom wak, eller såsom det vanligast sker hos oss, om sommaren från stocflottor och sjwalpas om i watten, för att skölja bort medföljande sand och gytja.

År 1870 undersöktes wid Suojärwi eller S:t Annae bruk medelst dykapparater några malmförande sjöar, hwarwid följande iakttagelser gjordes angående malmerna:

1) I stora men grunda sjöar med många holmar, i hwilka strömningen icke är mycket märkbar, förekomma malmlagren antingen emellan holmarne, eller i långsträckt med stränderna jemnlöpande band eller bankar och innehålla företrädeswis penningmalm.

2) I sådana sjöar, i hwilka strida strömmar inflyta och hwilka till sitt yt innehåll äro små men djupa, och således i sitt botten fredade för stormar, håller sig malmen på ömse sidor om strömmens riktning och har formen af ärter eller bönor.

3) De malmlager, hwilka bildat sig mellan tvenne holmar, innehålla ren och rik malm, emedan swallwågor icke kunnat komma åt, att röra upp dem.

4) Malmlagren längs stränderna innehålla deremot vanlig fattigare malm och grus, hwilket ditsörts af wågswallet wid stranden.

Det sedes att sjö- och myrmalmer ännu fortfarande bilda sig. I naturen förekommande syrehaltigt watten upplöser af det öfwerallt i bergen och i jorden fördelade jernet, och för det med sig till dalarne och till sjöbottnen, samt affiljer det der åter ifrån sig i form af jernrost. Den rostfärgade gytja, hwilken hwar och en sett wid stränderna af jernhaltiga källor, är det ifrån källwattnet affiljda rostämnet, hwilket, då det hårdnar, öfwergår till malm. Af källsprång hemtas det på samma sätt till bottnen af sjöar och myrar, och då den efterhand tillhårdnade malmen tages bort, växer det ny malm i stället.

På detta sätt samlar naturen själf ihop sina förskingrade skatter, ett arbete hvar till människans förmåga ingalunda skulle räcka till. Detta jernets förekomstätt tecknas i Kalewala och trollrunorna, och wilja wi, för att gifwa en bild af deras sätt att uppfatta saken, meddela ett litet utdrag ur Kalewala:

Ukko, luftens gud och herre,
 Gnider sina tvenne händer,
 Deraf föddes tvenne jungfrur,
 Tre naturens sköna döttrar;
 Dessa blefwo rostens mödrar,
 Jernets med den blåa munnen.
 Jungfrurna framgingo smidigt,
 Trädde ut uppå en molufant,
 Stego fram med bröst som swällde,
 Gjöto mjölk på kärr och marker
 Och uppå de wåta böljor.
 Deraf har man jernets ursprung,
 Deraf jernets broddar stjutit.
 Jernet nu sig undandolde,
 Höll sig gömdt och låg förborgadt
 I den sankta mossens källsprång,
 I en gungflys wattenåder
 Uppå kärrets lägsta sträcka,
 På det wilda fjellsets hjessa,
 Hwarest swanen ägg ses lägga,
 Wildgäfs kläcka sina ungar.

Bränset.

Jernet affsiljes från sina malmer, och göres användbart genom inwerkkan af en mycket stark hetta. För jern-tillwerkningen erfordras det således brännmaterial. Om man hade tillgång till malmer aldrig så mycket, men lede brist på bränse, skulle jernet förblifwa i sitt gömsle. De

egentliga bränsleämnen äro wed, kol, stenkol och torf. Den wid jernstillverknigen använda weden, förwandlas till största delen förut till kol antingen i milor eller kolugnar. För mas- och harkugnarne, i hwilka malmerna nedsmältas, användes nästan uteslutande trä- eller stenkol. Wed i oförkoladt tillstånd är icke användbar i masugnar och torfswen är alldeles oduglig. Wed kolningen åsyftas nämligen företrädeswis aflägsnandet af watten, hwaraf kan ingå 70—80 % i färsk wed och i lufttorkad ännu 60 % *), hwilket naturligtwis är till stort men i smältugnen, emedan dess öfswergång till ånga upptar mycket värme. Träkolen äro wid jernstillverknigen de bästa af alla bränsleämnen, emedan de icke innehålla några för jernet skadliga beståndsdelar. Stenkol innehålla swafwel och mycket asbeståndsdelar. Men träkol kan erhållas så litet, att det endast dermed tillwerkade jernet icke närmelöwis skulle motswara behöfwet; det skulle hålla sig alltför dyrt och nutidens storartade jernbyggnader kunde då icke komma i fråga. Jernwägar, som nu i kors och tvärs löpa genom hela den civilicerade werlden, och jernfartyg, hwilka till tusental plöja alla haf, skulle icke kunna finnas annat än jemförelsewis obetydligt, och lifaså andra jernbyggnader. Skogen tillwäxer wisserligen alltjemnt, men i samma mon som länderna blifwa tätare bebodda, minskas skogarne och der hwareft de icke omsorgsfullt wårdas, öfas deras wedmasa med knappt nog $\frac{1}{2}$ famn om året på tunnlandet till och med på god jordmån. I en stor träkolsmasugn, som hålles i gång 300 dygn om året, åtgår omkring 10,000 läster kol, hwilken kolmängd wid omsorgsfull kolning kan erhållas från 10,000 famnar wed. En masugn behöfwer således, för att kunna hållas i gång, en skogsareal af minst 20,000 tunnland! Det är swårt att få

*) Huri inberäknadt äfwen det watten, som är kemiskt förenadt med kolämnet och som äfwen måste aflägsnas.

ihop träkol ens till tvenne masugnar. Deremot kan man i grannskapet af ett stenkolsfält hålla i gång fast ett tiotal. I England war jern tillverkningen ännu wid medlet af det för-gångna århundradet icke större än den för närwarande är här i Finland. Först efter det ångkraften upptäcktes och man i jern-industrin började använda stenkol, tillwänte desß tillverknings-mängd efterhand till den häpnadswäckande grad, hwartill den nu hunnit.

Stenkolsflötserna eller lagren äro lemningar efter forna wärter, hwilka förmutnat i watten under starkt tryck. De hafwa i tiden uppstått delwis på samma sätt som torfmossjorna i våra dagar, eller också hafwa de warit fro-diga solbelysta skogar, hwilka, då marken, på hwilken de wärte, sänkt sig under wattnet, blifwit begrafna under la-ger af sand, lera eller kalksten. Att stenkolen werkligen bestå af forntida wärter, synes deraf att man i dem, lika som i träkol, då man noggrant betraktar dem, kan urskilja tydliga fibrer och årsringar. Wanligen förekomma flera kollager ofwanom hwarandra i jordens inre omwexlande med lager af olika bergarter, hwilka måste bortsprängas, för att komma åt kolet. Dessa berglager bestå wanligen af lerskiffer, stundom af sandsten, sällan af kalksten; stundom utgöras de af lerblandad jernspath och alltid äro de fler-saldt mäktigare än de mellanlagrade kolflötserna. Kolla-gren äro i allmänhet jemnutjocka, men de olika lagren hafwa olika mäktighet. Ett lager måste wanligen, för att förtjena att brytas, wara åtminstone 3—6 fot tjockt. Stundom kan deras mäktighet uppgå ända till 30—40 fot och blir till och med ännu större.

I Europa äro de engelska koldistriktena de widlyftiga-ste. Närmast dem komma koldistriktet i Belgien och Frank-rike. Kol förekommer äfwen i Tyssland, Böhmen, Spa-nien, Ryssland m. m., men mera än i hela Europa till-sammans finnes deraf i Nordamerika. De olika ländernas koltillgångar kunna naturligtwis icke noga uppgifwas, men

efter en omsorgsfull uppskattning antages att koldistrikten utgöra i:

| | | | |
|-----------------------------|-----|--------|------------|
| Stora Brittannien | 130 | finsta | qvadratmil |
| Dyfland | 32 | " | " |
| Franrike | 22 | " | " |
| Belgien | 12 | " | " |
| Böhmen | 9 | " | " |
| Spanien | 12 | " | " |
| Ryssland | 2 | " | " |

Summa 219 finsta qvadratmil

I Nord-Amerikas Förenta Stater uppskattas koldistriktenas utbredning till 3,850 finsta qv. mil; i det brittiska N. Amerika till 170 qv. mil. I Förenta Staterna skulle sålunda koldistrikten vara utbredd till ett 18 gånger vidsträckt område än i hela Europa.



Koltillgången är likväl icke i samma förhållande större, ty de Amerikanska kollagrens tjocklek är i allmänhet jemförelsevis mindre. För att erhålla en ungefärlig uppskattning af stenkols åtgången, må nämnas, att t. ex. år 1874 blifwit brutet inalles omkring 7,000 millioner centner.

Stenkol finnes, såsom läsaren torde weta, icke i vårt land, men torfmosar finnas i dess ställe till kollager i genomstärning. öfverflöd, ishynerhet i norra Finland. Torfämnet är till färgen rostbrunt och består af mulnade, sammanpackade växtlemningar. I kärren förekomma deraf lager, som hafwa en mäktighet af 2 till 10 alnar och någon gång ända till 30 alnar. Emedan

torfwen uppkommit af växtlemningar, är den naturligtvis äfwen brännbar. Mångensstädes utgör den det enda brännmaterial; i vårt land har den hittills icke ännu i nämnevärld mån härtill blifwit använd. I figuren på föregående sida afbildade de med a utmärkta swarta sträcken stenkolsflötter, hwilka blifwit inbäddade mellan lager af olika bergarter.

Jernet's egenfaper.

Jernet, då det är rent, utan främmande inblandning, är silfverglänsande och alltför mjukt för att kunna användas. Likasom guld och silfver ensamme utan annan tillblandning äro alltför mjuka, är förhållandet äfwen med jernet. Endast i förening med andra metaller, t. ex. sammansmälta med koppar, lämpar sig guldet och silfret till mynt och andra föremål. I jernet bör ingå kol; kolet gör det hårdt. Ju mera kol, desto hårdare är jernet, ju mindre desto mjukare. Utom kolet finnes äfwen andra ämnen, som kunna förwandla jernet till hårdt, bland dem äfwen kisel. Här af förklaras olifheten mellan tackjern, stål och smidigt jern. Tackjernet innehåller mest kol och kisel, stålet mindre och det smidiga jernet minst. Det smidiga jernet kallas wanjigen stångjern, derföre att det mest förekommer i handeln i form af stänger.

Tackjernet innehåller kol $1\frac{1}{2}$ till 5 %, i stålet ingår här af $\frac{4}{10}$ till $1\frac{1}{2}$ % och i det smidiga jernet $\frac{1}{10}$ till $\frac{4}{10}$ %. Hvem som helst kan skilja tackjern, stål och smidigt jern från hwarandra, om icke wid första anblicken så åtminstone genom att pröfwa dem. Åtminstone hwarje smed wet att tackjernet är sprödt och att man icke kan smida eller swetsa det; att stålet kan smidas, swetsas och här das, men icke böjas såsom kallt; och att det smidiga jernet kan smidas, swetsas och böjas såsom kallt, men icke här das.

Näst an allt jern, som öfwerhuswud bearbetas, framställes till en början i form af tackjern, hwilket sedan göres till stål och smidigt jern genom färskning, det will säga genom att der-

ifrån affsilja kol och kisel. Af jernmalmen göres sålunda tillförst tackjern och först deraf stål och smidigt jern. Man har likväl försökt, för att inbespara tid och kostnader, att direkte ur malmen framställa smidigt jern, men dessa berömdvärda försök hafwa icke ännu hittills blifwit krönta med den framgång, att tillverkningsfättet wore ekonomiskt.

Sedan wi erfärit, hwad med tackjern, stål och smidigt jern förstås, böra wi något litet undersöka, hwad inslytande några i malmerna förekommande främmande ämnen hafwa på jernet. Swaflet gör jernet rödbräckt, det will säga att det i rödglödande tillstånd söndersmulas under hammarren. Dersjöre äro swafwelhaltiga malmer icke såsom sådana lämpliga att smältas. Af samma orsak är icke heller det med stenkol framställda jernet lika rent som det med trädkol framställda; stenkålet innehåller nämligen, såsom redan blifwit omnämndt, swafwel. Fosfor åter gör jernet kallbräckt. Ett fosforhaltigt jern springer lätt stål sönder under hammarlagen. Sjö- och myrmalmer innehålla nästan alltid fosfor, hwilket utgör en desto större swårighet, emedan det är ganska swårt att hindra det att ingå i jernet.

Stålet har den egenkap, att det hårdnar, då det hastigt afkyles. Detta förfaringsfätt kallas hårdning. Hårdningen är alldeles icke någon lätt sak. Den erfordrar stor wana och mången smed erhåller goda bett endast genom en lyckträff. Då hårdadt stål upphettas, förwandlar det sig åter till mjukt, desto mjukare ju starkare det blifwit upphettadt. Detta behandlingsfätt kallas anlöpning. Då stålet anlöpser angifwa färgerna, hwilka förändras i samma mån uppvärmningen fortfrider, stålets hårdhet.

Hårdningskala:

| | Passande till |
|-------------------------|-------------------------|
| Gjussul | 220° Lancetter o. d. |
| Halmgul | 230° Ralknifwar m. m. |
| Rostfärgad | 255° Meislar m. m. |
| Purpurfläckig | 265° Dxor m. m. |
| Purpurfärgad | 277° Bordsknifwar m. m. |

| | | |
|--------------------|------|--------------------|
| Rjusblå | 288° | Urfsjädbrar m. m. |
| Mörkblå | 293° | Sågblad m. m. |
| Swartblå | 316° | Sticksågblad m. m. |

Wid affswalmandet förswinna färgerna i motsatt ordning. Såsom wi funnit, äro jernets egenstaper såsom tackjern, stål och smidigt jern ganska olika. Alla kunna de användas, och det ena är lika nödwändigt som det andra.

Jernets tillverkningsfätt.

I början war jernstillverkningen swår och beswärlig i likhet med alla andra första försök. Afrikas negrer framställa ännu jernet i små lerugnar, i hwilka de medelst handbälgar pusta luft. Man kan förstå att stora mängder icke på detta fätt kunna frambringas.

Såsom redan nämnt utwisa Kalewala och de gamla runorna att jernstillverkningen war bekant för de gamla Finnarne. Detsamma bewisas äfwen af urgamla slagghögar och lemningar efter smältugnar, hwilka här och der påträffats i skogarne. År 1555 förordnade konung Gustaf I att hwarje fjerding i Nysslots län utom andra utskyllder borde betala tre lispund jern. Detta tyder på att jernstillverkningen, som härstädes måste grunda sig endast på fjö- och myr-malmer, på dessa trakter war temmeligen allmän. I sin år 1754 författade beskrifning om Kajana län omtalar E. Castren, att folket redan från urgamla tider af fjö- och myr-malmer tillwertat jern till husbehof. På tillverkningsfättet ger han följande beskrifning: „Malmen upphentas från sjöbotten med en likadan af nät gjord haf som fiskarena begagna. Innan malmen införes i ugnen, utbreddes den på ett af långa torra wedträn uppfört bål, som der-efter antändes. Wed tillsättes och härigenom utbrännes till största delen från malmen den rost, som eljest wore hinderlig för jernets smältning i ugnen. Sedan kastas malm widpå ett stopsmått i gången på ugnshärden, hwarest be-

ständig underhålles en flammande låga. Hyttan, som omgives af en af timmerstock hopfogad, omkring fyra aln hög byggnad, är en fann wid åt alla håll och har nedtill en trång öppning. Innantill är den murad af gråsten och emellan stenmuren och det omgifvande träomhöljet befinner sig ett sandlager. Innantill är ugnen widast wid mynningen, men i midten endast tre qvarter i genomfärning, hwarefter den åter widgar sig mot botten, som är betäckt af ett lager jord. Från den ofwan nämnda öppningen wid foten af ugnen uttages det smälta jernet. Smältningen pågår ett halft dygn, hvarunder i hyttan infastas turwis bränsle och malm, och luft inblåses medelst en temmeligen stor handbälg, der ugnen är smalast. Smältan eller jernharfan omsmältes sedan för att derifrån affilja rost och slagg. Om allt går väl, hyttan icke remnar och icke något hållregn inträffar, kan under ett halft dygn af 30 till 40 lispund malm erhållas 3 till 4 lispund jern. Denna malm innehåller således 10 % jern. Detta jern prisas af alla smedar såsom godt, sedan det blifwit renadt från slagg och det härstädes förfärdigade stålet användes till brett på tyor och tålgknifvar wida hellre än det swenska, hwilket man härstädes icke want sig att blanda och använda".

Våra förfäder synas således hafwa kunnat göra äfwen godt jern, ehuru det skedde med stort besvär och med slöferi af material. I allmänhet utfördes detta arbete med så föga omsorg och skicklighet, att det synes hafwa berott på en lyckträff, hurudant jernet blef. Kuopio och Idensalmi jernet berömdes såsom det bästa. I hvarje socken funnos sårskilda personer, som sysslade med jernstillverkning och genom hwilka folket kunde erhålla det för sina behofwer. På dessa tider användes icke heller mycket jern.

C. Rinman, som år 1792 på uppdrag af swenska bergskollegium reste för att undersöka malmtillgångarne och jernhandteringen i Sawolaks och Karelen, omtalar att jordbrukarena icke egde andra af jern förfärdigade eller jern-

beslagna redskap än plog, hxe, rothxe, skära och lie, hvilka tillsammans wägte ungefär två eller tre lispund. I kärror, slädar och andra förredskap ingick alls icke jern. Hästarne skoddes icke heller annat än wid halka, och äfwen då bristfälligt. Huru sparsamt jernet användes, bewisas äfwen af den omständighet att de bristfälliga skorna, kallade „wiskare“ icke slogos i hofwarne annat än i nödfall, ehuru de woro med på resor. Uppmaningen, „hwad slinter du, wiskarena finnas ju i skrinet“, fick träda i jernets ställe, då hästen steg upp eller utför en hal backe.

Wid Finlands kuster anlades under sjuttonde och adertonde seklet flera jernbruk, hwaribland Swartå 1617, Fiskars 1749, Tykö och Dalsbruk 1689, Orisberg 1679, Rauttua 1689 och Leineberg 1771. Af dessa råkade under stora ofreden flera i ödesmål, men upphygdes på nytt och sattes efter fredsslutet åter i gång. I Nilsjö anlades Juwankoski bruk 1746. Det i dessa och andra bruk tillverkade jernet utbytte landtmännen i städerna mot jordbruksprodukter och i den mån kommunikationerna förbättrades och rörelsen blef lifligare, upphörde efterhand husbehovstillverkningen.

Harkugnen. Närmast förwandta med den af Castren beskrifna smältugnen äro de så kallade harkugnarne, af hvilka ännu förekomma flera i Finlands aflägsnare skogstrakter, tillsammans tio till femton. I dem förlöses tid och material till den grad att de sannolikt innan kort såsom sådana också här snart komma att förswinna. De äro wanligen uppförda twenne i bredd, och draga hwardera 4—6 tunnor kol. I en sådan ugn införes på samma sätt som i masugnarne från mynningen ömsom kol och malm och med blåsbälgar inpuftas oupphörligt ifrån ugnens botten luft, som förbränner kolet och smälter malmen. På hwad sätt luften och kolet verka under smältningen, få wi weta, när det blir fråga om masugnen. Slagg eller smält stenmasa utsläppes nu och då från ugnen, och då jernet, som i harkugnens

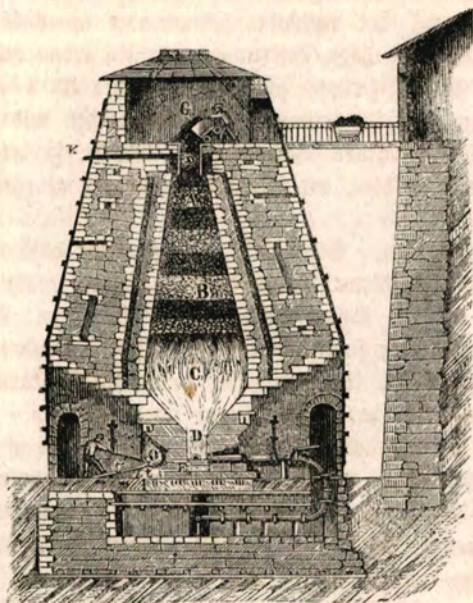
svaga hetta icke blir till fullkomligt flytande, samlat sig i botten till jernhöjd med formorna, öppnas ugnen fram till och den rödglödande mjuka smältan eller jerntackan brytes ut. Tackan är vanligen en blandning af stål, tackjern, smidigt jern och slagg, som måste smältas om i äfsjan och färfas, innan den kan läggas under hammaren.

Ända till det sextonde århundradet användes endast sex till sju fot höga smältugnar, hvilka sedan höjdes till 10 à 12 fot. Efterhand ökades deras höjd till 15—20 fot och i dem började redan jernet ishunnerhet wid användande af lättsmältare malmer blir flytande, så att det icke vidare war nödigt, att såsom i harkugnen, afbryta smältningen.

Masugnen. Men först när ugnarnes höjd werte till 30 à 40 fot, förvandlades de till så kallade masugnar, af hvilka i vår tid finnas ända till 100 fot höga. Den största förtjensten för smältugnarnes och öfwerhufwud jernindustrins utveckling, tillkommer för denna tid Dyflarne. Innan denna tid hade ännu ingen smed sett jern i flytande tillstånd, och upptäckten häraf, gjord före medlet af sextonde århundradet, skulle hafwa en stor betydelse på jernindustrins område. Smält jern kunde nu genast från masugnen gjutas i former och på detta sätt tillverkas ishunnerhet i våra tider en ofantligt stor massa jernwaror. Då nu smältningen fick försiggå med ens och ugnarnes ökade höjd naturligtwis äfwen förökade deras smältningsförmåga, ökades äfwen jerntillverkningen i hög grad. I en stor trädfolsmasugn tillverkas nu för tiden 2000 till 3000 centner i weckan, i de största stenfolsmasugnarne 12 till 18,000 centner under samma tid.

Teckningen på nästa sida afbildar i genomskärning en masugn, som bäst i gång. Masugnspipan har formen af en cylinder; wid mynningen är den trångre, men widgas efterhand samt sammandrager sig sedan åter ända ned. Dimensionerna för en vanlig trädfolsmasugn äro:

höjden 30—60 fot, mynningen i genomfärning 5 till 6 fot, det widaſte ſtället i genomfärning 9 till 10 fot och widden nedtill i masugnsſtället 3 till 4 fot. Pipans inre lager är uppmuradt af eldfaſta tegel, derpå följer ett lager ſand och ytterſt omgifwes ugnen af en yttermur.

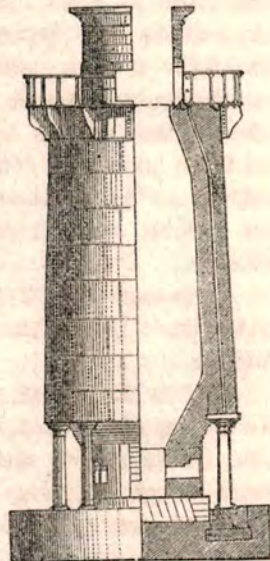


Masugn.

Pipmurarne på de nyaste masugnarne äro icke mera än 3 till 4 fot tjocka och murade helt och hållet på jernhällar, hwilka uppäras af 4 till 6 fot höga jernpelare. Masugnens nederſta del eller det ſäkallade ſtället är ſåledes friſtående och kan med lätthet åtkommas på alla ſidor, hwilket wid reparationer och äfwen i andra aſfeenden är en ſtor förtjenſt. På ſid. 25 ſes en nymodig masugn afbildad till hälften i genomfärning.

Från masugnens mynning ſtjelpes ömfom malm och

kol och blåsmaskinen drifwen af watten- eller ångkraft inblåser alltjemnt luft genom tvenne eller flera lufthål, de s. k. formorna, belägna nära intill ugnens botten. Luften är nämligen ett oundgängligt wilkor för förbränningen och i ugnen finnes så ringa drag att förbränningen och smältningen skulle ske alltför långsamt, om luft icke skulle inblåsas. I den mån kolet förbrännes och godsjet i masugnen smälter och sänker sig, istjelpes nytt gods från mynningen. I masugnen och ishunnerhet i dess ställe, hwarest den lifligaste förbränningen eger rum, herskar en wäldig hetta. Ljusjet är så klart att det bländar ögonen, om man blickar in i ugnen genom formorna. I stora trädkolsmasugnar förbrännes 30 till 40 läster kol i dygnet och dermed nedsmältes malm omkring 600 centner. — Men hwad är det, som inträffar, då kolet brinner och malmen smälter? Kolets förbränning åstadkommer icke allenast den hetta, hwarmed malmen smältes, utan den befriar äfwen jernet från de ämnen, hwarmed det i malmen är förenadt.



Rymodig masugn.

Det är redan sagt att kolet, då det förbrännes, förenar sig med luftens syre till såkallad koloxyd, hwilken fordrar mera syre för att förwandla sig till kolsyra; det är likafå äfwen nämndt att jernmalmen utgöra föreningar af kol och syrgas. Den genom kolets förbränning i masugnen uppkomna koloxyden tager till sig från malmen dess syre och förwandlas derigenom till kolsyra och just härigenom befrias jernet från syret; det skiljer sig, och öfvergår derwid likafom äfwen bergarten eller slaggen i den starka hettan i smält

tillstånd. Man wet således att de genom kolets förbränning uppkomna gaserna äro de, som affkilja jernet från malmen och att den härigenom uppkomna starka hettan håller såväl jernet som den malmen medföljande bergarten i smält tillstånd.

Det smälta jernet, som under det det sänker sig till stålet, upptager litet kol och kisel, är det såkallade tackjernet. Det är naturligtwis tyngre än slaggen och flyter därför under detta till botten af masugnen. Så snart den stiger till jernhöjd med formorna, uttappas den och när stålet blir fyllt af jern, utsläppes äfwen det. Såväl bränslat som smältgodset inverka naturligtwis på produkten. Af goda malmer erhålles bättre jern än af dåliga. Swaflet kan likväl medelst ett försaringsfätt, som det skulle draga för långt ut att här beskrifwa, något så när drifwas i slaggen, men fosforn öfvergår ohjelpigen nästan helt och hållet i tackjernet.

En masugnen göres således tackjern, hvaraf sedan tillverkas såväl smidigt jern som stål. Detta förfiggår medelst färskning.

Det är nämndt att tackjernet innehåller såväl kol som kisel och att såväl stålet som det smidiga jernet äfwen innehålla samma ämnen, ehuru i mindre grad. Färfkningsmetoder finnas af många slag, men alla åsyfta de tackjernets befriande från kol och kisel. Då stål tillverkas, affkiljes af dessa ämnen mindre, då smidigt jern tillverkas mera. Vi weta redan, att stålet står likasom emellan tackjernet och det smidiga jernet. Färfkningen förvandlar, i forthet sagt, tackjernets kisel till slagg och dess kol öfvergår till kolsyra, som i gasform lemnar tackjernet. Vid all slags färskning upphettas och omröres tackjernet på ett eller annat sätt.

Färfkningsfätt som nästan uteslutande användas äro hårdfärfkning, puddling och bessemersfärfkning. Vid hårdfärfkningen upphettas jernet och det till bränslat använda kolet i samma hård, i puddelugnen insläppes den renande

lågan genom härden och i bessemerugnen användes alldeles icke något särskildt bränsle.

Bessemerfärfskningen, som erhållit sitt namn efter sin uppfinnare den ännu lefwande engelska wetenskapsmannen Henr. Bessemer och hwilken är en af den nyare tidens anmärkningsvärdaaste uppfinningar, skola wi beskriwa något widlyftigare. På samma sätt som alla andra stora uppfinningar, är äfwen denna en frukt af wetenskapen. I wetenskapsmannens lilla kemiska arbetsrum har äfwen den förnuftiga tanke utvecklat sig, hwilken medfört en omswängning i hela werldens jernindustri. Genom denna uppfinning hålla wi, så att säga, på att inträda i stålets tidsålder. Stålets beredning war fordom så omständlig och beswärlig, att stålet till följe deraf måste hålla sig dyrt. Nu kan det erhållas till hwilka massor som helst och dess pris har till den grad nedgått, att det mångenstädes kan användas i stället för smidigt jern. Till och med jernskenor förfärdigas nu redan ganska mycket af stål. Wid bessemerfärfskningen tages tackjernet antingen då det ännu är i smält form från masugnen, eller uppsmältes det i en särskild ugn, och ingjutes i den med en trång mynning förfedda, päronformiga bessemerugnen. Denna ugn är förfärdigad af eldfast ämne med jern omhölje, för att kunna utstå det starka lusttryck, som uppstår, då blåsmaskiner af flera hundra hästars kraft genom små öppningar i ugnens botten inpressas luft i det smälta tackjernet.

Härwid likasom bortbränner lusten kiseln och kolet från tackjernet och förorsakar härwid och just härigenom en hetta af den mest intensiwa art. Kiseln öfvergår äfwen här till slag och kolet förbrännes till kolsyra likasom wid all färfskning och all förbränning öfwerhufwud. Med skäl har man kallat bessemerfärfskningen till den mest storartade företeelse inom industrins område. Då en så ofantlig luftmassa tränger ut ur en öppning, som icke uppgår till mera än 4 till 5 tum i genomfärning, uppstår ett dån liknande åskans och en långt utdragen låga står ut ur ugnens mynning,

fringkastande lysande gnistor af jern och slaggs samt nu och då flammande till likt en klar blizt. Den som första gången ser det, står slagen med häpnad inför denna glansfulla företeelse.

Enom ett tiotal minuter öfvergår på detta sätt omkring 100 centner tackjern efter behag antingen till stål eller smidigt jern. Om man vill blåsa stål, räcker blåsningen några minuter kortare tid, än om man vill blåsa smidigt jern. När jernet efter blåsningens slut gjutes i former, är det tillfölje af hettan, hwilken wid bessemersfärfningen anses uppgå till 2000°, hwitglödande och nästan lika tunnflytande som watten. Så snart bessemers gjutgodset i formerna något stelnat, införas det, ofta innan det swalnat, emellan walsar, hwarest det walsas till stänger eller plåt. Emedan våra malmmer icke äro rätt passliga för bessemersfärfning och äfwen emedan bessemerswerken äro mycket dyra inrättningar, har ännu icke något enda sådant verk blifwit anlagdt i vårt land.

Utom de redan omnämnda finnas ännu andra stålbereidnings metoder, af hwilka ännu twenne förtjena omnämnas. Så kalladt brännstål tillverkas sålunda att smidigt jern upphettas uti slutna ugnar tillsammans med kol, hwarwid jernet upptager mera kol och förwandlas till stål. Koloxidgasen, som uppstår i det inre af den af hettan uppmjukade jernstången, bildar blåsor på ytan af jernet, hwarföre äfwen brännstålet, då det icke blifwit uträckt under hammare, stundom förekommer alldeles blåsigt i handeln.

Det i hård eller puddelugn tillverkade stålet är på samma sätt som äfwen brännstålet fällan jemnt, utan ett ställe är mjukare, ett annat hårdare, hwarföre äfwen deraf förfärdigade föremål ofta nog wid hårdningen kasta sig. Wid tillverkningen af stora dyrbara axlar och andra arbetsdryga föremål, kan derigenom uppkomma stor skada och förlust. För ungefär hundra år sedan började en engelsk urmakare wid namn Huntsman att eftersinna, om icke stålet genom omsmältning kunde fås jemnt. Hans försök lyce-

kades äfwen till slut och det sålunda tillverkade stålet, hvilket kallas gjutstål, har redan länge fyllt en mycket vigtig plats inom industrin. På vår tid har isynnerhet den öfwerallt kända, berömda Krupp i Tyskland kraftigt utvecklat den på användandet af gjutstål fotade industrin. Till hans stål-gjuterier finnas i werlden inga motsstycken. I dem äro 20,000 personer sysselsatta och flera hundratusen centner jern användes der om året för tillverkningen af



Gjutning af kanonkulor af stål.

olika slags föremål. Måhända det största anseendet bland hans tillverkningar torde hans gjutstålskanoner hafwa förwärfwat sig, hvilka beställas till alla delar af werlden och hvilka redan ofta bewisat sin hållbarhet på slagfälten och wid beskjutning af fästningar. Medan de bästa bronskanoner endast uthärda 800 skott, hafwa icke 3000 skott på något sätt förändrat de Kruppiska kanonerna. Stundom kunna likwäl äfwen dessa springa i stycken och då göra de stor skada.

Sedan wi nu i forthet förklarar, huru tackjernet för-

wandlas till stål och smidigt jern, så wilja wi höra åt, hwilka öden jernet har att genomgå, sedan det sluppit ut från färfsningshärden. Det lägges nu under hammare, hwilka sättas i gång af watten- eller ångkraft och hwilka med wäldig kraft sammanpressas det. De stora smälthammarne wäga 100 till 150 centner och det gifwes ånghammare, hwilka äga en wigst af ända till 1000 centner. Ehuru så tunga, åtlhda dessa ånghammare så noga en skicklig menniskohand, att man med en hammare om 50 centners wigst kan röra wid glasen på ett på städet ställt fickur, utan att skada det. Efter den första hamringen tages wäll på jernet i wällugnen, hwarefter det under hammaren smides till stänger, eller införes mellan walsar, för att räckas till stänger, tråd, skeppsplåt o. a.

Endast en fullkomligt ren metallisk yta kan swetsas till sammans med en dylik. När smeden swetsar ihop tweene jern, sätter han sand emellan dem, ty erfarenheten har underwisat honom derom, ehuru han icke wet, hwad sanden härwidlag egentligen uträttar. Sanden smälter tillsammans med obetydligt jern till slagg och denna slagg hindrar luftens syre att anshra jernets yta. Då man nu med hammaren slår till på det ställe, som skall swetsas, klämmeden den smälta slaggen undan och jernytorna fullkomligt blanka och rena beröra hwarandra och fästa ihop. Med färfskninngen i wällugnarne och den derpå följande hamringen affes att förtäta jernet. Jernets fibrer tränga sig tätare ihop och slaggen pressas ut. Ju oftare jernet wälles och smides eller walsas, desto tätare och jennare blir det, men desto större blir afbränningen.

Wid ett walswerk, hwarom ofwan nämndes, sätter watten eller ångkraften i rörelse emot hwarandra jernwalsar eller rullar, i hwilka finnas inswarfwade större och mindre spår. Genom dessa spår drages det wällda jernet, först genom den största, sedan genom mindre, ända tills den erhåller den storlek, man önskar. Jernet blir naturligtwis desto längre, ju mindre det spår är, genom hwilket det

går. I mörkret, är den eldröda jernstången, som kommer och går genom walsarne, en wacker syn och ishunnerhet är det ett nöje att se, huru den glödbande jerntråden mellan walsarne alltjemt uttänjer sig och derwid kröker och slingrar sig lik en orm. — Då åter plåtar utwalsas, användes walswerk med slåta rullar.

Wid finsmidet, som ger arbete åt tusentals maskiner och hundratusenden, kanske millioner menniskor, förwandlas råämnet till alla de föremål — från synålen till lokomotivet — hwilka göra lifwet komfortabelt och allt vidare befordra menniskornas sträfswanden.

Mycket har jernindustrin hittills utvecklat sig, men mycket återstår ännu för en fortsatt utveckling.

Kort öfwerfigt af olika länders jernindustri.

På samma sätt som hwar och en ensild måste anstränga sig och täfla med andra för sin utkomst, så är fallet äfwen med hela folk, och der hwarest naturens rikedomar äro knappa, måste menniskorna anstränga alla sina krafter för att hålla jemna steg med andra lyckligare lottade. Det naturligaste är, att hwar och en söker sin verksamhet på det område, hwarest han kan uthärda täflan, men denna grundsatz följes tywärr icke alltid.

Då wi nu kasta en jemförande blick på olika länder med afseende på jernet, så märka wi snart att naturen icke fördelat detta goda med samma gifmildhet åt alla och att samma förmåner icke stå tilbuds för alla jernstillwerkare. Om man jemför till exempel England, Sverige och Finland med hwarandra, så erfar man att i England finnes såwäl jernmalm som bränfle till öfwerflöd, att der mångenstädes malm och stenkol förekomma i samma grufwa, wid hvars rand man med tillhjälp af ett billigt bränfle kan nedsmälta en billig och delwis till och med mycken god malm, i snart sagt huru stor mängd som helst. Wi weta äfwen att England har goda kommunikationer och att det omgifwande hafwet året

om är isfritt. Här förefinnas således alla villkor för en fördelaktig täflan, här kan man förutsätta ett blomstrande tillstånd inom jernindustrin, och sådant är äfwen ganska rikligt förhållandet. I de swenska bergen weta wi att det finnes utomordentligt god och riklig malm och wi weta äfwen att det jern, som tillverkas medelst träkol, är det bästa; men de redan i och för sig dyra träkolen måste samlas från stora områden till smälthyttorna, till hwilka äfwen malmen måste transporterats, och all transport af råämnen fördyrar betydligt den färdiga waran. Man kan i Sverige icke anlägga smälthyttorna inwid grufworna såsom i England. De måste uppföras inwid forsar, emedan wedens dyrhet gör, att det icke lönar sig att använda ångkraft wid smältwerken. I England förekomma såwäl malmen som kolet på ett ställe, i Sverige förekommer malmen samlad, men kolet spriddt, i Finland förekommer såwäl malmen widt kring-spridd på bottnen af kärr och sjöar och för resten ganska medelmåttig, och äfwen kolet måste anskaffas från widsträckt områden. Kommunikationerna äro äfwen outvecklade i Finland, så att det i sanning erfordras stor energi, för att härstädes i någon mån kunna hålla sig i jernbredd med andra länder. Finland kan naturligtwis icke ens tänka på att föra ut så mycket som en spik engång åt wester och exporten till Ryssland beswäras i hög grad af nuwarande kursförhållanden. Derföre lider äfwen vår jernindustri och har för ögonblicket ännu swårare än wanligt, emedan utomlands en stor tillwerkning gör att deraf utbjudes till salu, mera än behofwet erfordrar. Det wore fördelaktigt att anlägga jernbruken helst nära intill sågwerk, hwarest sågspån och annat affall af ringa värde kunde erbjuda billigt bränfle och sålunda kunde komma till nytta.

Frankrikes stenkol förtjena just icke beröm och malmen hemtas delwis från utlandet, emedan de inhemska malmerna äro jemförelsewis fattiga och icke rätt godartade. Frankrike kan icke heller täfla med sina grannländer England

och Belgien i jernstillverkning och därför har det varit nödsakadt att åfätta jernet en hög skyddstull.

Belgiens stora kolförråder och dess låga arbetslöner tillåta detta land att uthärda en sträng konkurrens, ehuru äfwen det måste importera en del af de malmer, det förädlar, delwis ända från Spanien. Dess jernindustri står i allmänhet på en blomstrande fot.

Tysklands jernindustri synes äfwen hålla sig uppe och på råämnen lider landet ingen brist.

I Österrike-Ungarn håller jernstillverkningen och förbrukningen af jern på att minskas.

I Ryssland tillväxer jernstillverkningen i samma mån som kommunikationerna förbättras, men den fyller icke ännu det egna behofvet och isynnerhet infördes från utlandet en massa färdiga jernvaror och maskiner.

Sedan man under nyare tider lärt sig att göra godt jern äfwen af sämre råämnen, har Sveriges med träkol tillverkade jern, hwilket förr till följe af sin utmärkta beskafstod i högt pris, erhållit ett hårdt slag.

I Nord-Amerika, detta uppväxande jättewälde, tillväxer äfwen jernindustrin alltjemt, såsom äfwen all annan industri; alls ingen fara finnes heller för handen att jern- eller koltillgångarne skulle taga slut. Men brist på arbetskraft, och långa afstånd tynga likwäl ännu denna gren af industrin så mycket att äfwen Amerika sett sig nödsakadt att införa skyddstullar för jernvaror.

Men ännu tål intet jernproducerande land jemförelse med Stora Britannien i afseende på tillverkningens mängd. Det har jern att aflåta åt andra, mera än alla dessa tillsammans. Derstädes har hittills tillverkats tackjern lika mycket som i hela den öfriga werlden tillsammans.

Wi skola till slut bifoga en uppgift på tackjernstillverkningen i de förnämsta jernländer i jemna tal för år 1877. Från senare år ha wi icke öfverkommit fullständiga uppgifter för alla länder:

| | | |
|-----------------------------------|-------------|----------|
| England | 157,947,000 | centner. |
| Amerikas Jörentastater | 49,390,000 | " |
| Tyskland | 40,405,600 | " |
| Franrike | 31,693,000 | " |
| Belgien | 11,056,000 | " |
| Ryssland (1876) | 10,370,000 | " |
| Österrike (utan Ungarn) | 6,088,000 | " |
| Sverige | 8,095,600 | " |
| Finland | 527,600 | " |



Folkupplysnings-sällskapets skrifter, tillgängliga på svenska språket:

| | |
|---|--------|
| 1. Huru det finsta folket kom till läskunnighet, af L. L. Laurén | — 60. |
| 2. Om rikedom, af J. K. | — 25. |
| 3. Frågor och forskningar inom den kristna religionens område, af A. F. G. I. | — 25. |
| 4. Frågor och forstu. inom den kristna religionens område, af A. F. G. II. | — 30. |
| 5. Om ljuset, af R. S. G. | — 55. |
| 7. Lag och rätt, af A. Swedberg | — 25. |
| 12. Bilder ur werkljwvet. I. Om blommorna, af S. P. N. | 1: — |
| 13. Min Lefnad, af P. Pääwärinta | — 75. |
| 16. Om kroppens organ, af S. A. P. | — 75. |
| 17. Om kronoutskyderna i Finland, af A. M. | 1: — |
| 20. Om eldsprutande berg, af A. St | — 75. |
| 21. Sudarnas fista strid. Öfversättning | — 60. |
| 22. Johan Hus, af E. Ag | — 50. |
| 25. Finsta folksagor med teckningar | — 60. |
| 26. Om wärnepligten i Finland, af R. Casstrén. | — 30. |
| 27. Jordlägenheternas allmänna beswär, af A. M. | — 75. |
| 30. Om jernet, af F. G. Bergroth | — 40. |
| 31. Om kosterljwvet och muntwäsendet, af E. Ag | — 75. |
| Geografiska bilder: | |
| 6. Norge 1, af S. S. | 1: 25. |
| 10. Norge 2, af S. P. | 2: 50. |
| 11. Sverige 1, af M—r. | 1: 25. |
| 14. Sverige 2, af M—r. | 1: 50. |
| 15. Ryssland 1, af R. S. | 1: 50. |
| 18. Ryssland 2, af R. S. | 2: — |
| 23. Ryssland 3, af S. Pääwärinta | 1: 60. |
| 28. Ryssland 4, af S. Pääwärinta | 1: 25. |

Sällskapet medlemmar äro i tillfälle att genom ombudsmännen erhålla skrifter hörande till äldre årgångar för nedsatt pris.

Genom hrr ombudsmäns förmedling kunna äfwen erhållas wakra Cloth-permar för Geografiska bilder, „Sverige och Norge“ till 2 mark.

Sällskapet's Expedition: Skarpslyttegatan 8; öppen 10—12 f. m. Under sommarmånaderna hålles expeditionen icke öppen på bestämda tider, men skriftliga beställningar utföras såsom wanligt.

Postadress: Folkupplysnings-sällskapet i Helsingfors.

Pris: 40 penni.

Faksimilupplaga för Arkisivistysten digikirjasto av Kvs-säätiö.

Digitaliserad med bidrag av Förbundet för vetenskapspubliserad i Finland rf, från Kopiostos upphovsrättsersättningar.

Originalpublikation:

Om jernet : öfwersättning från finskan / af F. G. Bergroth.

(Folkupplysnings-sällskapetets skrifter ; 30).

Helsingfors :

[Folkupplysnings-sällskapet], 1881. (Helsingfors : Finska Litteratur-Sällskapetets tryckeri, 1879)

originalets titel (1881): *Raudasta*

Bergroth, Frans Gideon, 1846–1921
Folkupplysnings-sällskapetets skrifter =
Kansanvalistusseuran toimituksia 30

KAB 63.12

järn; järnindustri; metallurgi

ISBN 978-951-9140-89-6

URN:ISBN:978-951-9140-89-6



Kvs-säätiö (Kansanvalistusseura sr)
Helsingfors 2022