

NORDISKA MUSEET



FATABUREN

Kulturhistorisk Tidskrift

utgiven av

Fil. D:r Gustaf Upmark



1 9 2 5

Häfte 4

S t o c k h o l m

INNEHÅLL

<i>Torsten Althin</i> , Nordiska Museets modell av Ljusne masugn	121
<i>Sigurd Wallin</i> , »Sengustavianska» möbler från Sydsverige eller Danmark	140
<i>Axel Th. Wahlström</i> , Peter-Helénstugan i Skövde. Ett litet fornmuseum	150
Frågor: Stabbdansen. — Fällbänk och slagbänk	152
Rättelse	153
Litteratur: Nordiska Museets publikationer	154
V. Haneson och K. Rencke, Bohusfisket, av <i>S. E.</i> ; G. Bodman, Göteborgs äldre industri och samme förf., Fabriker och industrier i det gamla Göteborg, av <i>S. E.</i> ; Th. Tufvesson. I kärra och karet genom gångna tider, av <i>S. E.</i> ; Berättelse om Bara härad 1775, författad av prosten Niclas Olof Lönquist, av <i>S. E.</i> ; Folkdiktning från Bara härad, av <i>S. E.</i> ; E. von Walterstorff, Textilt bildverk, av <i>Sigfrid Svensson</i>	161
Insända böcker	168

*Författarna äro ensamma ansvariga för
sina uppsatsets innehåll.*



NORDISKA MUSEETS MODELL AV LJUSNE MASUGN.

Av

TORSTEN ALTHIN.

Det som framför allt kännetecknar den svenska järnhandteringen jämförd med utlandets är användandet av träkol som bränsle i masugnarna. Med hänsyn till det inhemska bränslet och våra malmer ha masugnarna utvecklats relativt oberoende av den allmänna utvecklingen i andra länder. Den svenska masugnsprocessen har varit och är ännu grundläggande för vårt tackjärns höga kvalitet och för det därur framställda svenska järnets och stålets under alla tider erkända överlägsenhet. Bakom de nu i gång varande moderna masugnarna ligger en lång utveckling under århundraden, då man byggande på erfarenhet och senare även på vetenskaplig grund sökt bryta sig nya vägar fram till allt bättre och bättre resultat.

För belysande av ett avsnitt av de svenska masugnarnas historia erhöll Nordiska Museet under år 1923 som gåva av Grevinnan Wilhelmina von Hallwyl en modell¹ av den masugn, vars kvarstående ruiner än i dag vid Ljusne älvs sista vattenfall före dess utlopp i havet minner om att järnindustrien har gamla anor i Hälsingland. Den värdefulla modellen, en klenod i museets modellsamling, är liksom många andra utförd av artisten David Ljungdahl och är en god exponent för den höga ståndpunkt, som den svenska modellbyggnadskonsten vid våra kulturhistoriska museer numera intar. Värdet av att i modell avbilda sådana anläggningar av kulturhistoriskt intresse, som av en eller annan orsak icke med fördel kunna i original införlivas med museisamlingarna, ligger i öppen

¹ Nordiska Museet n:r 149,236.

dag, och med glädje kan man erinra om det storartade modellarbete, som utfördes för Göteborgsutställningen 1923 i stort sett efter de principer, för vilka artisten Ljungdahl varit banbrytande. Den modell, som här i korta drag skall beskrivas, skiljer sig från sina föregångare i så måtto, att den till största delen måst utföras som en rekonstruktion. I allmänhet ha hittills byggda modeller gjorts såsom i detalj trogna kopior i liten skala, ej endast till sin form utan lika mycket till färg, och även vidtagna förändringar eller påbättringar å originalet ha medtagits på modellen.

Det raserade skick, i vilket Ljusne masugn vid tiden för modellarbetets påbörjande (1919) befann sig, gjorde, att endast en kompletterande rekonstruktion kunde bli av tekniskt-historiskt värde. Visserligen har det lyckats artisten Ljungdahl att med tillvaratagande av alla rester och minnen, som ännu funnos kvar och genom utfrågande av äldre arbetare, som varit med då masugnen drevs, erhålla ett primärmaterial av grundläggande betydelse för modellarbetet, genom vilket en sannolik bild av masugnen kunnat utföras, men så mycket har måst hämtas från annat håll, att modellen helt måste betraktas som en rekonstruktionsmodell. Värdet av modellen för ringas icke härigenom, i synnerhet som den i sig inrymmer de flesta framstegen och förbättringarna på masugnsteknikens område under mitten av förra århundradet, och sålunda kan ge oss en allmän bild av tillståndet vid en genomsnittsmasugn på denna tid. Att modellen sedan i huvudsak ansluter sig till och direkt kopierar hyttan vid Ljusnans strand är ett ytterligare plus.

Förutom de av honom själv utförda uppmätningarna och noggranna anteckningarna av och om originalets utseende har artisten Ljungdahl använt sig av ett i Allmänna Brandförsäkringsverkets för byggnader å landet arkiv befintligt brandbrev från 1872, som sällsynt detaljerat beskriver masugnen i Ljusne och i ett par fall även tidigare förändringar och ombyggningar. Brandförsäkringsverkets arkiv har sålunda återigen visat sig vara en oskattbar källa, icke minst vid den industrihistoriska forskningen. I det följande får jag anledning vid flera tillfällen återkomma till detta och andra försäkringsbrev.

På grund av anläggningens storlek och med hänsyn till önskvärdheten av att så mycket som möjligt skulle tagas med på modellen har skalan måst väljas så liten som 1:25. Så långt som möjligt har det naturliga materialet använts såsom gråsten, tegel, järn och trä, och där detta ej varit tekniskt utförbart, har det lyckats modellkonstnären att få ett konstgjort material, som förvånansvärt nära i färg och struktur ansluter sig till originalet. Att få de mindre metalldelarna utförda, mötte i början svårigheter, men sedan artisten Ljungdahl allierat sig med f. d. jägmästare Olof Edström, som vid föregående tillfällen ofta sysslat med metallsvärvning och precisionsarbete av dylikt slag, blev det möjligt att på samma trogna sätt som i övrigt kopiera dessa detaljer eller rekonstruera dem. Som belysande exempel må här framhållas, att all kätting, som ingår i modellen, har länk efter länk utsmitts för hand, varje hjul, axel eller spärr är individuellt utformad och fungerar på samma sätt, som dessa mekaniska detaljer skulle gjort i verkligheten. Som helhet betraktad är det ingen detalj, som sticker i ögonen och som bryter av mot omgivningen. Allt samverkar till att ge intryck av en konsekvent genomarbetad skapelse, som länder artisten Ljungdahl och hans medarbetare till all heder.

Då jag i det följande skall söka skildra modellen och vad den vill visa, är det min avsikt att samtidigt ge några antydningar om den utveckling Ljusne masugn genomgått från dess byggande och till dess att den för alltid nedblåstes, och även försöka att i någon mån ställa denna masugn och de vid densamma tid efter annan vidtagna förändringarna i relation till den allmänna utvecklingen inom masugnstekniken under den tidsperiod, då masugnen var i verksamhet. Lämpligt har synts mig vara att behandla de enskilda delarna ungefär i den ordning, som man skulle möta dem, om man följde arbetets gång.

Några historiska data.

Då det ligger utom ramen för detta meddelande att skildra Ljusneverkens historia, må här endast erinras om att redan den 30 november 1671 erhöles privilegium på uppförande av en masugn vid Ljusne i

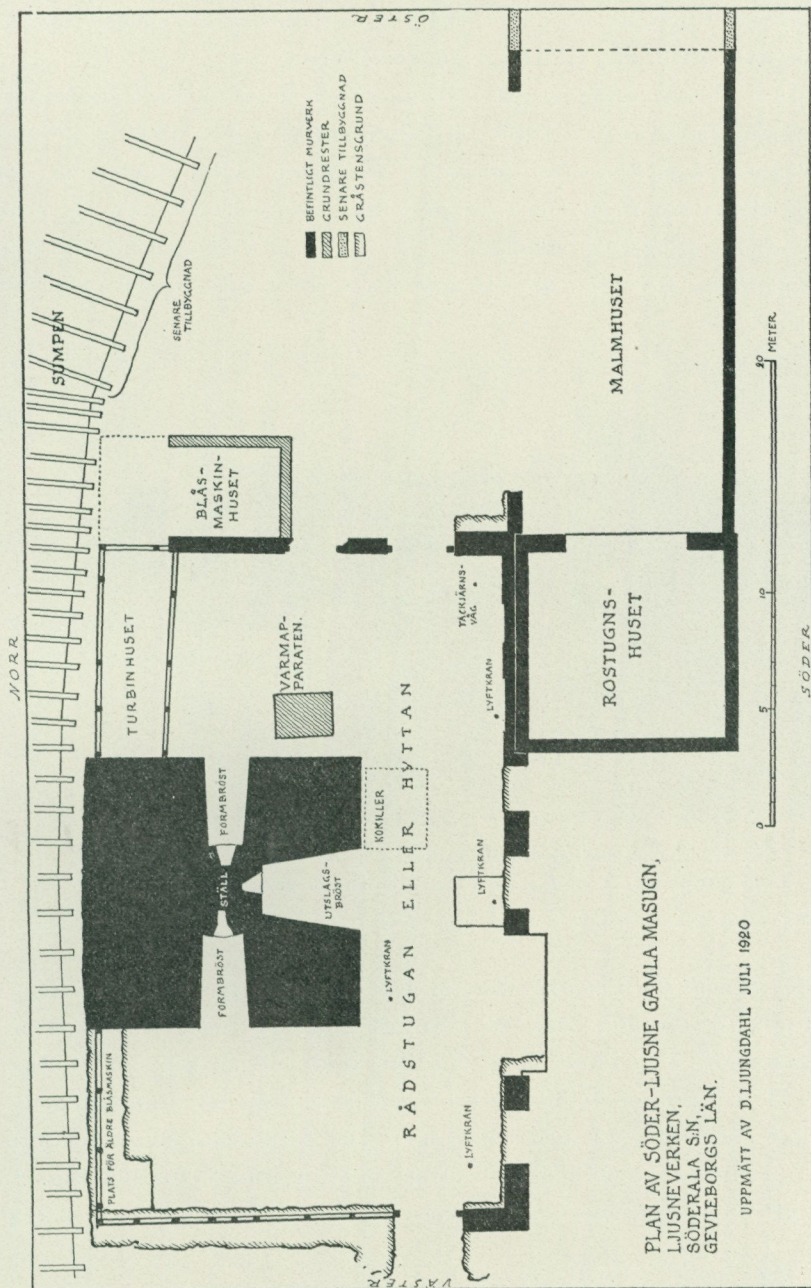
Söderala socken i Hälsingland. Det var här liksom i andra delar av landskapet den myndige brukspatron Kahlmeter lade grunden till den järnhandtering, som allt fortfarande fast i nya former och större skala drives med samma kraftkälla då som nu — Ljusnan. Troligen på denna gamla masugns grund eller i närheten därav uppfördes under åren 1822—23 en ny anläggning, mera lämpad efter tidens krav på större utbyte ur malmen. Om någon del av de äldsta byggnaderna ingick i den senare uppförda, har icke med säkerhet kunnat avgöras. 1860—61 genomgick Ljusne masugn en genomgripande reparation och ombyggnad, vid vilken en del nya delar insattes och pipan byggdes om och höjdes. Under tiden 1823 till 1882, då sista blåsningen ägde rum, vidtogos då och då förändringar, och det synes som om man konsekvent sökt följa med den tekniska utvecklingen.

I äldre handlingar, stämpelböcker m. m. återfinner man namnet Ljusne masugn, och först sedan på 1870-talet ännu en hytta anlagts kallades de järnverk, som lågo söder om Ljusnan för Sörljusne, en benämning, som ännu bibehålles för att skilja dem ifrån det norr om älven belägna Norrljusne, där järnhandtering överhuvudtaget började först 1873—74. För den skull har jag här bibehållit det äldre namnet *Ljusne masugn* på den till våra dagar bevarade äldsta anläggningen.

Vad modellen sålunda kan visa, är den under åren 1822—23 uppförda och under åren 1860—61 till största delen ombyggda masugnens antagliga utseende vid tiden för nedblåsningen år 1882.

Rostugnen.

(Jfr planen fig. 1.) Tiden omkring 1825 och de 25 närmaste åren därefter kännetecknas av införandet av en mängd förbättringar vid de svenska masugnarna. Det man framför allt inriktade sig på var nedbringandet av bränsle- och arbetskostnaderna. Det förra åstadkoms genom att förbättra föregående tiders tidsödande rostningssätt och genom införandet av varm bläster, det senare genom att använda maskinkraft vid malmens och kolens behandling vid



hyttan samt genom att något öka dygnsproduktionen medelst användande av bättre och kraftigare blåsmaskiner.

Det äldsta belägget på rostugn vid Ljusne finnes i ett brandförsäkringsbrev av år 1846¹. I detta anges, att år 1833 uppfördes ett rostugnshus, som efter jämnt 10 år nästan helt byggdes om. Då under denna tid funnos en mängd olika rostugnstyper, och då mera detaljerade uppgifter saknas, är det svårt att säga av vilken typ Ljusne första rostugn var. Den andra i ordningen, byggd 1834, var

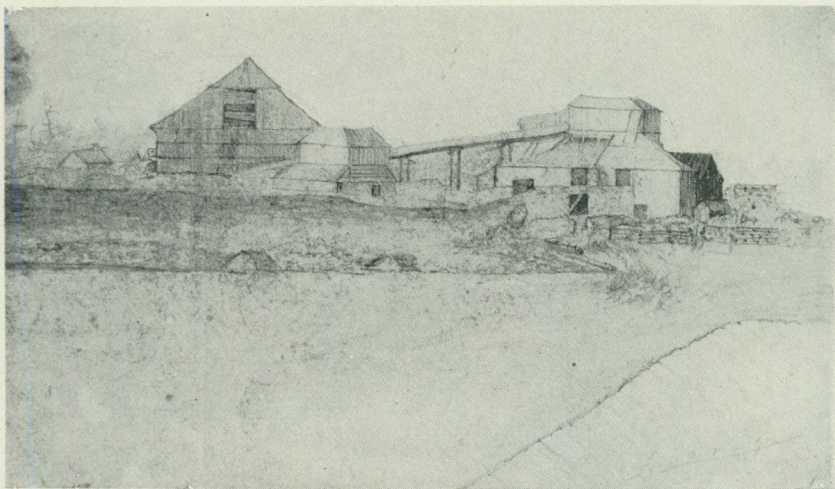


Fig. 2. Ljusne masugn under mitten av 1840-talet, sedd från nordost.
Pennteckning av Olof Hofrén. Ur Jernkontorets bruksbildskatalog.

Från vänster: kolhus, framför detta rostugnen, längst t. h. masugnen, i förgrunden Ljusnan.

av N. Starbäcks konstruktion med 6 eldstäder för ved och stybb². Rostugnens utanmur var av vanligt murtegel och dess pipa av höganästegel, 6 ¹/₄ alnar lång, 5 alnar bred vid marken samt 8 alnar hög. Till kransen ledde en bro av kluvet virke, 24 alnar lång och 3 alnar bred, försedd med ledstänger. Det torde vara denna rostugn, som återfinnes på bilden av Ljusne masugn från 1840-talet (fig. 2). Det yttre rostugnshuset, som synes på bilden, var uppfört av slagg-

¹ Allm. brand. n:o 18,942, år 1846.

² J. K. A. 1857, sid. 20 och anförda brandbrev.

murar till 4 alnars höjd på tre sidor samt en brädvägg framtill med tvenne portar. Ovanpå murarna funnos väggar av timmer och en krans av resvirke samt ett åt alla fyra sidorna sluttande, över ugnen öppet tak.

Under den tid, som denna ugn användes, undergick rostugns-tekniken väsentliga förbättringar. Det som mer än annat här var revolutionerande, var införandet av masugnsgasernas användning vid rostningen. Flera försök hade på olika platser gjorts med mer eller mindre lyckat resultat, när E. Westman 1849 vid Tenninge uppförde den rostugn, efter vars förebild efter hand sådana infördes vid de flesta hyttorna och mångenstädes ännu äga bestånd. Det var också en Westmans rostugn, som av stipendiaten på Jernkontorets stat J. G. Berndes år 1859 byggdes vid Ljusne; således året innan den förut omtalade ombyggnaden ägde rum¹.

Vid artisten Ljungdahls uppmätningar återstod av denna rostugn (fig. 6) egentligen icke mer än husets ytterväggar, varför modellens rostugn helt är en rekonstruktion, gjord dels efter måtten i brandförsäkringsbrevet av år 1872², dels efter arbetarnas på platsen beskrivning och slutligen efter förebild av en annan rostugn av samma typ vid Engelsbergs masugn (Västervåla socken, Västmanland).

Liksom masugnens ytterväggar (jfr nedan) är rostugnshuset byggt av slaggsinder, som framställts på så sätt, att slaggen vid utslaget fått rinna ut i hyttgolvet sand, där långa sluttande rännor på förhand grävts ut. Efter stelnandet sönderhöggs de sålunda bildade strängarna i lagom stora bitar, varefter man murade med murbruk ungefär på samma sätt som med tegelstenar.

Själva ugnen är rekonstruerad dels efter en masmästares vid Söder-Ljusne anvisningar, dels efter en teckning av fil. dr. Harry von Eckermann (fig. 3). Det är en typisk Westmans ugn med 5 uttagsöppningar. Till kransen leder en hundbana, på vilken uppfordringen sker med en järnkätting, som lindar upp sig runt en trumma, driven av en turbin (se nedan). Ugnsöppningen är täckt av en lucka, som öppnas av hunden i samband med tippningen och som, när hunden

¹ J. K. A. 1860, sid. 344.

² Allm. brand. n:o 24,683, år 1872.

går tillbaka, av sig själv faller igen. Gaserna avgå genom fyra i ugnens övre del på ändan ställda järnrör till en ovanpå dessa lagd »järnkista» och vidare genom skorstenen. Denna är byggd av tegelstenar, ställda ovanpå varandra samt sammanhållna av järnband. Draget regleras genom en lucka över skorstenens öppning, höj- och sänkbar medelst en järnstång från ugnsgolvet. Ugnsipipan är byggd ytterst av slaggsten och därinnanför av höganästegel.

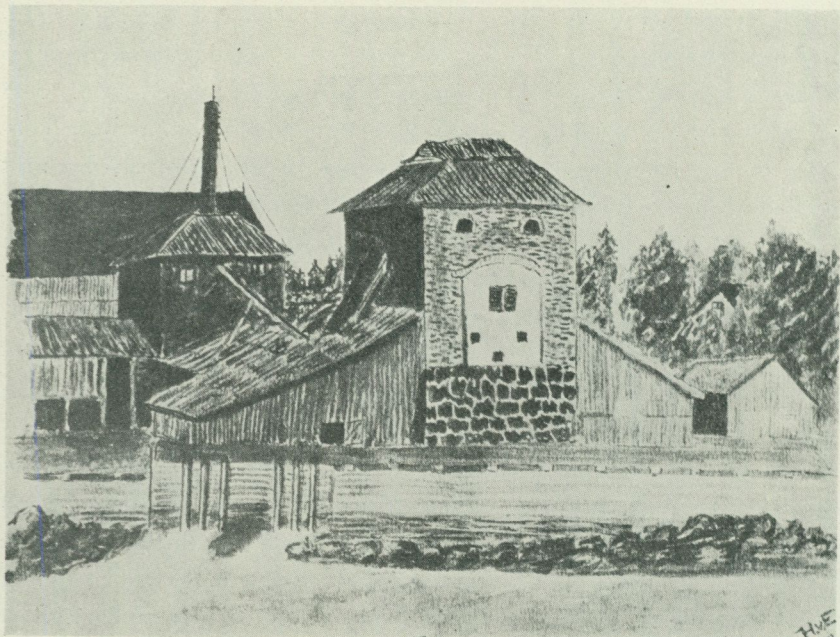


Fig. 3. Ljusne masugn sedd från norr. Pennteckning av H. von Eckermann.
Nord. Museet.

I nedre radens spettgluggar inledes masugnsgasen från den runt omkring ugnen löpande ringtrumman av tackjärnsrör. Över inloppskanalen är i varje spettglugg anbragt ett tackjärnslock, med vilket gasmängden kan regleras, och på gasledningarna finnas spjäll för samma ändamål samt sotluckor.

Den på järngolvet stående skottkärran är kopia av en sådan från Engelsberg.

Malmhuset.

I direktörens för Norra Masmästeridistriktets ämbetsberättelse för år 1856 anføres¹, att blåsningen vid Ljusne visar en alltför hög kolåtgång, beroende bl. a. på att där saknades hus för den rostade malmen. Även vid tidigare tillfällen hade klagats på denna brist, som ansågs förorsaka malmmull med benägenhet att bilda färskor,

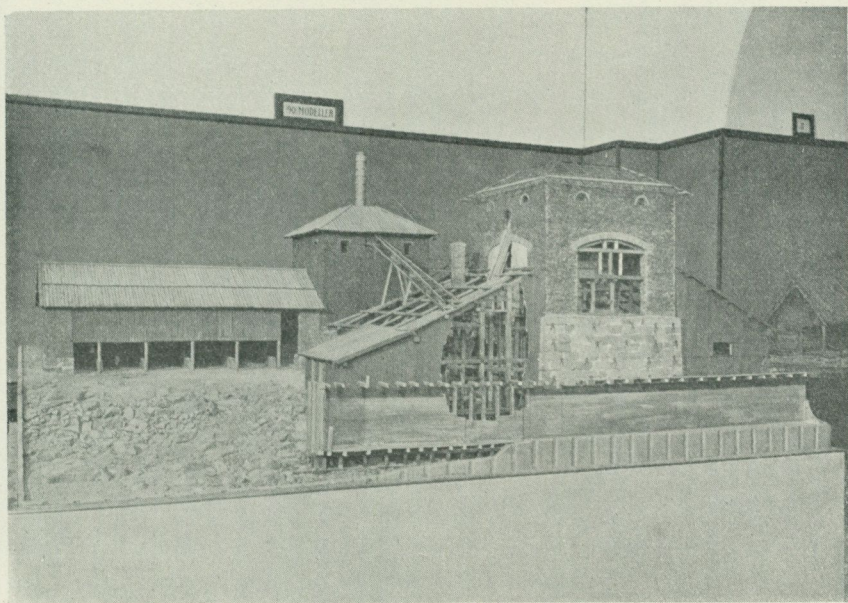


Fig. 4. Modell av Ljusne masugn, sedd från norr. Från vänster: malmhuset, rostugnen, masugnen och framför denna den till hälften genomskurna vattenrännan, sumpen.

försvårande och omöjliggörande masugns gången. Något malmhus blev icke byggt vid Ljusne förrän i samband med reparationen 1860—61. Modellen torde sålunda avbilda detta malmhus, en byggnad 20 m. lång och 10 m. bred med två väggar av slaggsinder på stenfot upp till röstet (fig. 4). Den delvis öppna väggen samt väggen mot rostugnen äro av resvirke och bräder. Huset innehåller 5 bås

¹ J. K. A. 1857, sid. 20.

med mellanväggar av slaggsten. Då även detta hus till största delen måste rekonstrueras, har icke på modellen medtagits de på mellanväggarna utlagda plankvandringarna, på vilka den rostade malmen kördes ut i skottkärror till respektive bås.

Malmbokare och krossverk.

Den rostade malmens sönderslagning till lämplig storlek, ungefär som valnötter, skedde äldst genom att man placerade malmstyckena på en liten skålformig järnhäll och med en bokhammare krossade dem. Arbetet, som vanligen utfördes av »mindervärdigt folk», barn och gubbar, ägde då ibland rum på hyttkranen eller i ett särskilt bokarrum. Handbokning, som denna procedur kallades, bibehöll sig på sina håll långt in på 1800-talet. Ett annat sätt var att använda en av vatten driven hammare liknande en stångjärnshammare. I det förut nämnda brandförsäkringsbrevet av år 1846 talas om en sådan bokinrättning med ställning av trä, järnbandad bokarkista och med tillhörande vattenhjul, »allt av vanligt byggnadssätt», uppfört år 1845.

Från denna apparat ledde upp till masugnskranen en uppföringsbana av två stockar, på vilken transporterades en malmtunna med en 40 alnar lång järnkedja. Om detta skett med handspel eller med vattenkraft är ej angivet.

Något annat krossverk synes icke ha kommit i användning förrän omkring 1856, då i masmästeriberättelsen omtalas, att krossverk med två räfflade valsar allmänt införts i Norra distriktet, till vilket Ljusne hörde, utom vid en namngiven hytta. Valskrossverk kommo icke i bruk här i landet förrän 1835. En särskild typ av dessa, bestående av en roterande räfflad vals och en vanligen räfflad järnhäll, mellan vilka malmen krossades, konstruerades av byggmästaren O. G. Alm vid Rosfors' bruk i Norrland 1839¹. Ljusne masugns krossverk är emellertid av en annan konstruktion, som mera allmänt använts². I ett kraftigt stativ av träbjälkar med två hållbjälkar av

¹ J. K. A. 1842.

² Platsen för krossverket är icke markerad på planen, fig. 1. Det står emellertid rådstugan mellan turbinhuset och varmapparaten.

tackjärn löper en räfflad vals av järn, som direkt är kopplad till en horisontell axel, driven genom transmission från en turbin (se nedan). På lagom avstånd från denna vals finnes en annan fritt roterande sådan och mellan dessa matas den rostade malmen ned genom en trätratt.

På samma axel äro fastsatta två grova järnringar med utskjutande nabbar, som vid axelns rotation lyfta upp var sin perpendikulär, järnskodd stamp, som sedan får falla ned på det ämne, som skall krossas i detta verk, d. v. s. kvarts eller vid vissa tillfällen även slagg. Sådana stampverk ha även någon gång använts vid malmkrossning fast med föga gott resultat¹.

För den krossade malmens transport upp på hyttkransen finnes en hundbana, på vilken vagnen spelas upp med en kedja och vattenkraft.

När valskrossen sattes upp vid Ljusne har jag icke lyckats finna angivet i någon handling. Emellertid torde detta ha skett något eller några år före 1856². Uppfordringsverket, i det skick som det visas på modellen, har förmodlingen tillkommit i samband med ombyggnaden 1860—61.

Den egentliga masugnen.

»Masugnen, ifrån grunden nybyggd åren 1822 och 1823. Sjelfva ugnen är 20 alnar i fyrkant och till $12\frac{3}{4}$ alnars högd från marken uppförd af sprängd och huggen gråsten med derå timrade 9 hwarf mulltimmer i högd utgörande $5\frac{3}{4}$ alnar, mellanskolade med stenflisor, warande således ugnens hela högd från marken till kransgolfvet $18\frac{1}{2}$ alnar»³.

Så beskrives den gamla masugn vid Ljusne, som föregått den vars bild modellen söker visa. »Verkmästare Joh. Grönberg har fortsatt Masugnsbyggnaden vid Ljusne, och hvarmed ej kunde avan-

¹ Angående dylika stampverk för olika ändamål jfr. N. Keyland, Linberedningsverk, Fataburen 1921, sid. 124 o. f.

² J. K. A. 1857, sid. 18.

³ Allm. brand. n:o 18,942, år 1846.

ceras längre än till och med 3:dje Mulltimmershvarfvet¹. Detta meddelande nämner alltså även byggmästarens namn. För det år, som detta avser, 1822, finnes ej i tackjärnsrapporterna angiven någon tillverkningsiffra, men redan året därpå synes masugnen ha blåsts på för första gången om än produktionen var obetydlig.

Tyvärr medger icke utrymmet här, att jag närmare går in på denna äldre masugn. (Fig. 2.)

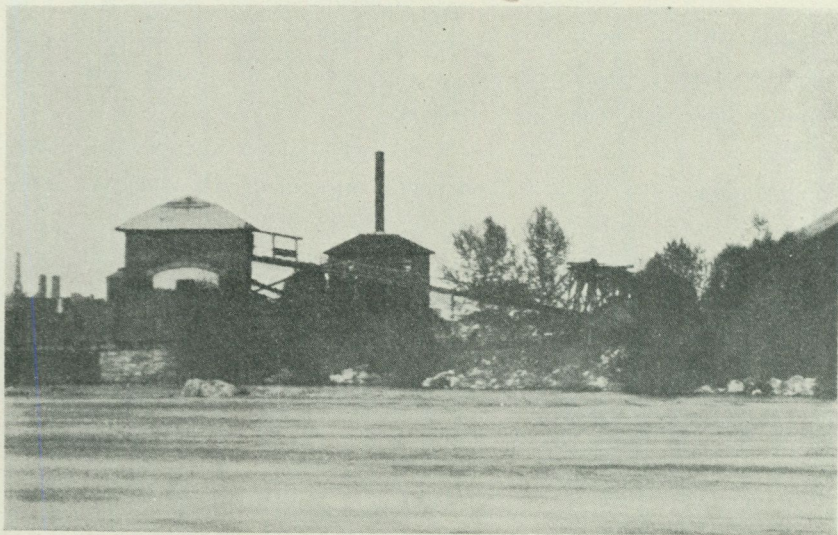


Fig. 5. Ljusne masugn under mitten av 1890-talet, sedd från väster.
Ur Jernkontorets bildsamling.

Från vänster: masugnen, rostugnen och i bildens kant kolhuset.

Vid Ljusne förestodo åren 1860—61 viktiga händelser. Bland andra förändringar, som vidtogos med själva masugnen, må nämnas mulltimrets borttagande, höjning och ombyggnad av masugnens övre del samt upptagande av ett nytt formbröst, eller med andra ord Ljusne masugn övergick från mulltimmersmasugn till stenmasugn med halvt fristående pipa. (Jfr. fotografierna av modellen.)

Av 1822—23 års masugn återfinnes i den på modellen avbildade endast stenblocket upp till det ställe, där murningen med slaggsinder

¹ Riksarkivet, Bergskoll. arkiv. »Relation om Upplands och Roslags bergmästaredöme. Memorial till Bergmästarens berättelse för år 1823.»

tar sin början. Allt övrigt hänför sig till åren 1860—61. De yttermurar, som ge masugnen dess karaktäristiska form, äro av slaggsinder, från början grå till färgen, men, sedan de fuktiga vindarna från havet gjort sin verkan på den i slaggen förefintliga järnhalten, har denna färg övergått i olika skiftningar av rostbrunt och givit åt byggnaderna en säregen patina, som väl kan förklara tidigare misstag med avseende på anläggningens ålder. Alla fyra hörnen ha

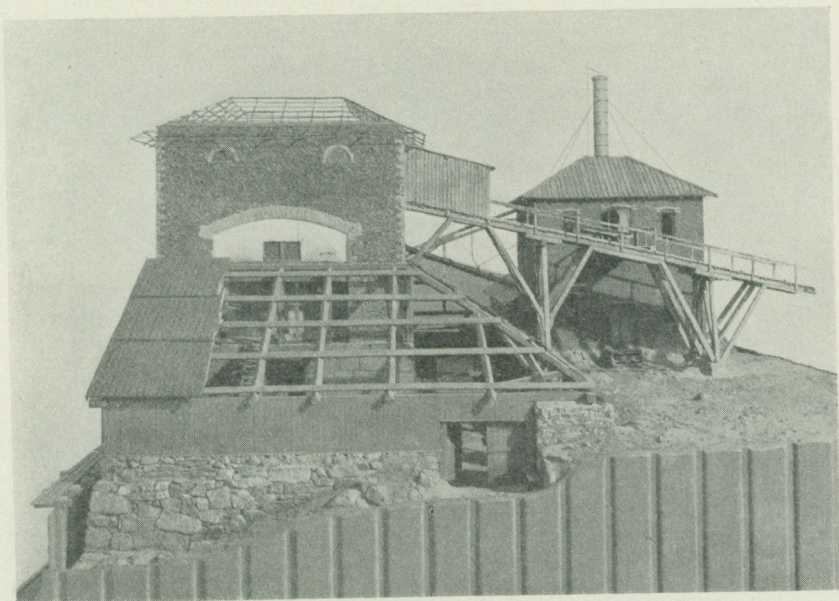


Fig. 6. Modell av Ljusne masugn, sedd från väster. Till vänster masugnen med rådstugan, vars tak delvis är utelämnat, till höger rostugnen och framför denna kronbron, på vilken kol transporterades upp till kransen. Jfr fig. 5.

förstärkts genom att de murats upp av i järnkokiller gjuten slagg — »slaggtegel» eller »slaggsten» — som på ytan bibehållit sin grå-gröna färg och glasartade struktur. För överskådlighetens skull har på modellen utelämnats takbetäckningen, valsade järnplåtar. Endast takstolarna av stångjärn ha medtagits.

Masugnspipan. Denna är i verkligheten nära 12 m. hög från slätbotten till övre kanten av uppsättningsmålet, murad invändigt av eldfast höganästegel. Dess yttermur är av slaggsinder och i

denna finnes ett sandfyllt mellanrum. Dess yttre diameter är 7,13 m. och den sammanhålles av 10 st. grova järnband. Ytermuren har försetts med ett kraftigt påslaget lager av puts.

Själva stället är murat av kvartsmassa.

Kransen. Till denna leder en 25 m. lång bro, kronbron (fig. 5 o. 6), på vilken den behöfliga mängden kol transporteras från kolhuset på en vagn, löpande på stångjärnsskenor. På fig. 2 och 5 synes kolhuset, men denna byggnad har på modellen uteslutits. Kronbron är delvis avskuren.

Masugnen har öppet uppsättningsmål och uttagen för gas till varmapparaten och rostugnen ligga nära 2 m. djupt ned i pipan.

Malmbåsen på kransen äro uppförda av 3-tums plank. Även golvet är av trä. I väggarna omkring kransen finnas 8 stycken halvrunda fönstergluggar med insättningar av perforerad järnplåt.

Kransvågen för vägning av malm av den konstruktion, som allmänt infördes vid de svenska masugnarna i början av 1800-talet och som sedan i stort sett ännu bibehålles, återfinnes även på modellen. Den till densamma hörande skopan har rekonstruerats efter förebild av en sådan vid Engelsberg.

Formbrösten. Före 1850 fanns vid de svenska masugnarna, utom i enstaka fall, icke mer än ett formbröst¹. Vid Ljusne övergick man till två formbröst i samband med ombyggnaden 1860—61, varigenom masugnen fick den gestalt med avseende på denna detalj, som modellen visar.

Användandet av varm bläster och kraftigare blåsmaskiner ledde till att man omkring 1832 allmänt började kyla formen med vatten. För detta ändamål fanns vid Ljusne ett särskilt vattenhjul, som med fyra stycken skopor uppfordrade vatten till en reservoar, varifrån detta tillfördes formen². Detta vattenhjul hade liksom de förut nämnda hjulen till krossverket och blåsmaskinerna en särskild inrättning, varigenom det kunde höjas och sänkas allt efter vattentillgången. På grund av Ljusnans starka flod och under torra somrar hastiga fallande var masugnsanläggningen utsatt för ibland överflöd

¹ J. K. A. 1904, sid. 69.

² Allm. brand. n:o 18,942, år 1846.

och ibland brist på vatten¹. När allting annat förbättrades åren 1860—61 avhjälptes denna olägenhet genom ombyggnad av dammen samt vattenhjulens ersättande med turbiner.

Utslagsbröset. Detta torde icke ha förändrats något nämnvärt, sedan det byggdes 1822—23. Ej heller företer det några väsentliga skiljaktigheter jämfört med en vanlig svensk masugn från 1800-talets mitt. Vi återfinna här en icke vattenkyld timpel av tackjärn, till vänster dammen med dammhällen och till höger järngatan.

Från den sistnämnda fick tackjärnet vid utslaget rinna i en sandränna utefter kokillernas kortsida och vidare genom hål i sandvallarna till de olika kokillraderna. När detta infördes vid Ljusne har jag mig icke bekant. Järnkokiller blevo allmänna vid de svenska masugnarna på 1850-talet. På modellen har kokillsängen helt rekonstruerats och givits det utseende, som den oftast brukar ha. Svängränna synes icke ha använts.

Hyttan eller rådstugan.

Av allt att döma torde rådstugans väggar vara det som mest orört står kvar från den gamla masugnen av år 1822—23. Rådstugan, som på tre sidor omger själva masugnen, är 30 m. lång. Dess väggar äro antingen av sprängd och huggen gråsten, av slagsinder eller av bräder eller dessa i förening. För att medgiva fri insyn har på modellen endast medtagits takbjälkarna och själva betäckningen har till största delen utelämnats.

I det föregående har redogjorts för en del av de apparater och maskiner, som finnas inom denna byggnads väggar, men ännu återstå några viktiga detaljer. Omedelbart intill rådstugans östra vägg är på planen fig. 1 angivet platsen för blåsmaskinshuset.

Blåsmaskinen. Få av de till en masugn hörande apparaterna ha genomgått en ur teknisk-historisk synpunkt så intressant utveckling som blåsmaskinerna, vilket det här bleve för långt att gå in på. Enligt brandförsäkringsbrevet av år 1846 uppsattes vid Ljusne 1842 av »Mechanicus J. Holmgren en Blåsmaskin, bestående af Een

¹ J. K. A. 1856, sid. 163.

dubbelt blåsande rörlig Cylinder af tackjern, $1\frac{1}{2}$ aln i diameter, $1\frac{3}{4}$ aln hög, med wäderlåda eller Regulator af jernbleck, 7 alnar 8 tum hög, 3 alnar 3 tum i diam.» Maskinen drevs av vattenhjul¹.

Åtminstone 1872 fanns denna blåsmaskin kvar. Dess vidare öden äro okända. Tillfälle till rekonstruktion har icke förefunnits, varför artisten Ljungdahl ansett lämpligast, att helt täcka blåsmaskinshuset och med bräder spika igen fönsteröppningarna. Även själva huset var fullständigt spoljerat 1919, varför det byggts upp på modellen med ledning av 1872 års brandförsäkringsbrev samt kvarstående rester av grundmurarna.

Varmapparaten. (Fig. 1 och 7.) I mitten av 1830-talet spred sig bruket att värma blästern i Sverige. Bland inhemska konstruktioner må nämnas N. Starbäcks apparat med ett system av tillplattade rör, omkring vilka lågan från en eldstad fick cirkulera².

Redan 1836 uppsattes en dylik apparat vid Ljusne af 10 st. liggande Tackjernsrör, omgifne af en tegelmur, utvändigt 5 alnar i fyrkant och $2\frac{1}{2}$ alnar hög³. Den var placerad på hyttgolvet.

Ej alltid användes vid Ljusne varm bläster⁴, och någon ny och bättre apparat omnämnes icke förrän 1872. Då värmdes blästern med masugns gas i en närmast om de Wasseralfingska påminnande varmapparat⁵.

Denna, som återfinnes på modellen, har av modellkonstnären byggts efter det skick, i vilket den nu befinner sig vid Söder-Ljusne nyare masugn, dit den flyttats. Dock har vid modellarbetet tagits hänsyn till att den på sin nya plats höjts och något utvidgats.

Svängkranar och vågar. (Fig. 1.) Såväl de fyra svängkranarna som tackjärnsstången ha rekonstruerats på modellen. Till förebild för den sistnämnda har tjänat Engelsbergs masugns våg. Kranarnas och vågens konstruktioner innebära icke något från gängse typer avvikande.

¹ Denna blåsmaskinstyp konstruerades av Holmgren år 1839. J. K. A. 1841, sid. 133.

² J. K. A. 1835, sid. 59.

³ Allm. brand. n:o 18,942, år 1846.

⁴ J. K. A. 1856, sid. 162 och 1857, sid. 20.

⁵ Jfr J. Wiborgh, Handbok i Svenska Tackjernstillverkningen, Stockholm 1877, pl. 23.

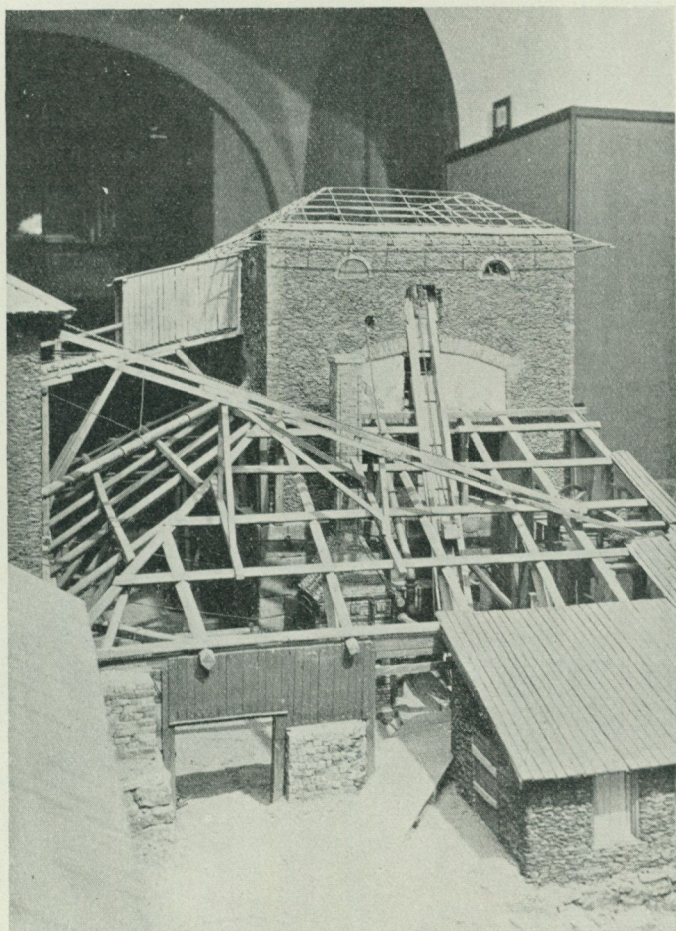


Fig. 7. Modell av Ljusne masugn, sedd från öster. Framför masugnen synes varmapparaten och hundbanan till kransen. Den helt täckta byggnaden med igensatta fönster är blåsmaskinshuset.

Turbinerna och sumpen. Tidigare har omnämnts, att drivkraften åstadkommits med vattenhjul. En väsentlig förbättring i detta avseende erhöles, när någon gång på 1860-talet skotska turbiner eller, som de oftast kallas, horn-turbiner, insattes. Till dessa reaktions-turbiner av gjutjärn med vid Ljusne 8 st. horn ledes vattnet från vattenrännan eller sumpen genom en öppning i sumpens botten, täckt

med en från rådstugans inre upplyftbar lucka och vidare genom ett i marken nedlagt böjt rör. Koniska kugghjul på turbinernas vertikalt stående axlar överföra kraften till andra axlar.

Den ena av turbinerna är för uppföring av kol till masugnskransen samt malm till rostugnen. Den andra driver krossverket och blåsmaskinen.



Fig. 8. Ljusne masugns utseende 1920. Foto N. Åkerhielm. Byggnaden med fönster är det omändrade malmhuset, längst t. v. rostugnen, vars skorsten är borta, strax t. h. därom skymtar själva masugnen.

Pumpen. I rådstugan finnes en tackjärnspump med ett därtill hörande blyrör (4,15 m. långt). Pumpen uppfordrar vattnet till de förut omtalade, i formbrösten uppställda vattenreservoarerna.

Många mekaniska detaljer ha av utrymmesskäl icke här kunnat beskrivas eller ens omnämnas. Av intresse hade varit att följa växlingarna i produktionens storlek vid denna masugn, de använda malmerna, redogöra för en eller annan episod, som inträffat vid blås-

ningen, varom masmästareberättelserna tala, o. dyl. Tyvärr saknas såväl räkenskaper som andra originalhandlingar rörande Ljusne masugn¹. De årliga blåsningsrapporterna och en och annan notis i Jernkontorets Annaler samt brandförsäkringsbreven låta oss ana masugnens historia. Vad ovan skildrats är endast en antydning därom.

Bättre än aldrig så långa beskrivningar kan modellen själv om icke berätta den historiska utvecklingen så dock bära vittne om en svensk masugns utseende under senare hälften av förra århundradet. Den är ett värdigt minnesmärke över denna tids för den följande utvecklingen betydelsefulla arbeten på förbättrandet och fulländandet av den svenska träkolsmasugnens karaktäristiska gestalt.



Ljusne masugns huvudstämpel för tackjärn.

Av använda källor må här anföras:

- W. Baer, Jernet. Omarbetad af Rich. Åkerman. Sthlm 1863.
 J. S. Bagge, Morin's Handbok i Mekanik efter 4:de originalupplagan om-
 arbetad. Sthlm 1853.
 — Afhandling om krossverk för jernmalm, m. planscher. Sthlm 1851.
 B. G. Bredberg, Metallurgiska anteckningar. Sthlm 1868.
 A. Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, del 2. Leipzig 1893.
 J. A. Leffler, Svenskt järn och stål. Göteborg 1923.
 H. E. Tholander, Försök att utröna rostningens inflytande på magnetisk
 jernmalm. Sthlm 1874.
 L. J. Wedholm, Tidskrift innefattande handledning i Svenska Jernbruks-
 Ekonomien 1867—69.
 J. Wiborgh, Handbok i Svenska tackjernstillverkningen. Sthlm 1877.
 Rich. Åkerman, Om Jernmalms Rostning. Utdrag ur J. K. A. 1880.
 Sthlm 1879.
 O. Åkerrén, Svenska Blåsverkens Historia från år 1786 med tillägg om
 jernberedningen i allmänhet. Sthlm 1805.
 Om Jernmalms Rostning med Kolstybb utan Ved. Sthlm 1831.
 Jernkontorets Annaler för åren 1820—1885. Särskilt åren 1856 och 1860.
 Jernkontorets Annaler 1904, häfte 1—2. Om utvecklingen av den svenska
 masugnen av Hjalmar Braune.
 Iron and Steel in Sweden, AB. Svenska Teknologföreningens Förlag. 1920.

¹ Meddelat av fil. dr. Harry von Eckermann den 21 maj 1920.