SVENSKA

MASMÄSTERIET.

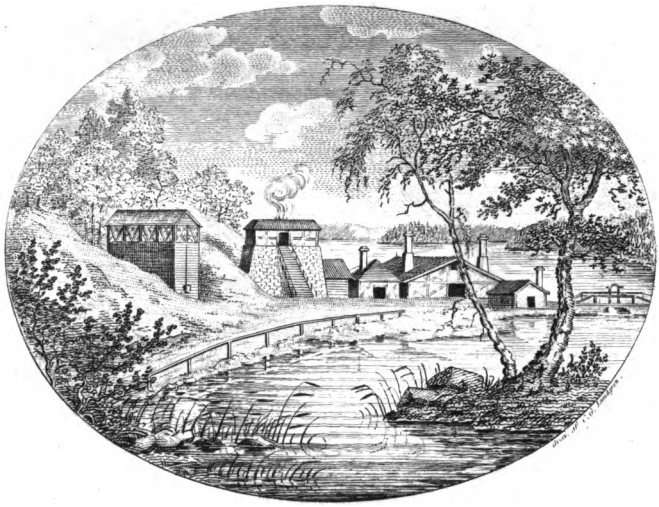
FÖRRA DELEN.

Garney's HANDLEDNING uti Svenska Glasmästeriet

OMARBETAD

AF

Carl Johan Lidbeck



STOCKHOLM

Tryckt hos Fr. Cederborgh & Comp.

1816.

Högvälborne och Välborne, samt Ädle och Respektive Herrar Delägare uti den Svenska Bruks-Societeten.

Då den Respektive Bruks-Societeten, som alltid haft Jernhandteringens uppkomst i Riket för sitt förnämsta ögnamärke, icke mindre till sjelfva vettenskapens befordran, än näringens förkofran, och uti sådant afseende sparat hvarken uppmuntringar eller belöningar, behagat anförtro mig omsorgen att författa en *grundlig och systematisk Afhandling om Svenska Masmästeriet i hela dess vidd;* samt till den ändan understödt och belönt mitt företagande med en frikostighet, som jag räknar för lika så stor glädje som skyldighet, att kunna på det värdigaste sätt erkänna; har den Respektive Bruks-Societe-

ten tillvunnit sig största rättighet, att af mig fordra ett arbete, som ej mindre är fullständigt till dess innehåll, än redigt och ordenteligt till sammansättning.

Oaktadt min bästa vilja, biträdd af mångårig erfarenhet under jemt fortsatt handläggning; och då denne Afhandling, som lärer vara den första i sitt slag, hvilken på något språk utkommit, borde beskrifva Svenska Masmästeriet både till dess grunder och i dess utöfning; har jag dock misstrott min egen förmåga, att kunna utgifva densamma under annat namn, än en blott *Handledning*, hvilken jag härmed får den äran till den Respektive Bruks-Societeten i all ödmjukhet öfverlemna.

Om det icke fallit på min lott, att hafva varit lycklig uti sjelfva uppställningen af detta arbete, eller nog tydlig att, med en tillräckligt upplysande penna, svarande emot den Respektive Bruks-Societetens åstundan, kunna förklara och beskrifva hvarje till saken hörande ämne; vågar jag likväl smick-

ra mig med bifall i min anhållan, att den Respektive Bruks-Societeten täcktes med vanlig ynnest och bevågenhet upptaga och anse mitt bemödande, att utbreda en närmare kännedom af Masmästeriet, som, i anseende till de många kunskaper, hvaruppå det grundar sig, tillförene varit, till dess rätta beskaffenhet, af få personer kändt, och följaktligen blifvit af de flesta med mångfaldiga misstag utöfvadt.

Jag hoppas derföre att, ehuru ofullkomligt detta mitt företagande ock kan anses, samt i sig sjelf vara, det dock måtte kunna tjena till en grundläggning och varaktig underbyggnad åt de förbättringar och upptäckter, som ännu kunna återstå att göra uti en vettenskap och handtering, hvilken fordrar sin egen böjelse och snille, samt en icke allom medfödd ihärdighet i utöfningen.

Skulle Försynen hafva för mig utsett att, med mina ringa insigter, vara den Respektive Bruks-Societeten och Fädernesландet ännu gagnelig; skall jag alltid anse för

en lycka, att få vara uti den Respektive Bruks-Societetens vanliga ynnest innesluten, samt för min gladaste skyldighet att ådagalägga, det jag med all vördnad och högaktning har den äran framhärda

Den Respektive

Bruks-Societetens

Christinæhamn
d. 9 Jan. 1791.

aldraödmjukaste tjenare
JOH. CARL GARNEY.

Företal till Andra Upplagan.

Genom Bruks-Societetens understöd, beredes tillfälle för aflidne Direktör GARNEY *att från trycket utgifva sin* Handledning uti Svenska Masmästeriet. *Detta arbete, uti hvilket både den teoretiska och praktiska delen af Tackjernshandteringen bragtes i system, har så väl inom som utom Riket vunnit anseende. Det har blifvit på fremmande språk öfversatt, och hos oss med den begärlighet efterfrågadt, att upplagan nu mera är utgången.*

Att ett arbete af så afgjordt värde förtjente å nyo uppläggas, var utom allt tvifvelsmål; men såsom en följd af den Kemiska Vetenskapens förändrade skick i sednare decennier, och af de förbättringar, hvilka vissa stycken af den praktiska delen äfven undergått, borde vid utarbetande af en ny upplaga flera ämnen vara att tillägga, andra åter att utesluta.

Vid Bruks-Societetens allmänna sammankomst år 1814, tog jag mig friheten anmärka detta förhållande; och jag vågade beledsaga denna anmärkning med ett försök till omarbetning af 1:sta och 2:dra Kap. i den sednare delen.

Den benägenhet hvarmed Herrar Bruks-Ägare behagade emottaga detta mitt försök, och det förtroende mig lemnades, att till nästa allmänna sammankomst utarbeta en ny upplaga af det Svenska Masmästeriet, förökade de förbindelser, jag i flera år ådragit mig i Bruks-Societetens tjenst.

De anspråk som Herrar Bruks-Ägare hade på värdet af denna nya upplaga, kunde ej undfalla min uppmärksamhet. Jag var redan bekant med de svårigheter, som skulle åtfölja en omarbetning, och jag fruktade, att då jag emottog det för mig smickrande förtroendet, skulle jag vid utförandet deraf blottställa mig för Societetens billiga missnöje. Genom den åtrå jag kände, att kunna motsvara Bruks-Societetens önskan, ökades likväl min dristighet; och såsom ett svagt offer af min högaktning för Herrar Bruks-Ägare, får jag nu äran öfverlemna en omarbetad upplaga af det Svenska Masmästeriet.

För att icke öka arktalet af boken utöfver hvad ämnet fordrade, har jag sett mig föranlåten, att helt och hållet omarbeta densamma.

Jag har undvikit att upprepa samma saker flera gånger; men jag har haft ständigt till föresats, att utföra ämnet med all den tydlighet, som varit i min förmåga; och jag skulle skatta mig lycklig, om jag vunnit min afsigt, att göra mig förtjent af **Bruks-Societetens** *bifall.*

De tabeller som åtfölja den nya upplagan, äro, med undantag af Tab. XVII, XVIII och XIX, afdragne efter de gamla plåtarne.

CARL JOHAN LIDBECK.

INNEHÅLL.

HANDLEDNING

UTI

SVENSKA MASMÄSTERIET.

Inledning.

Med *Masmästeri*, *Masmästar-Konst*, förstås kunskapen, att genom smältning i Masugnen utbringa jernet ur malmen i flytande form, och till sin natur osmidigt, eller såsom Tackjern.

Uppå denna handtering, hvilken utgör en särskild näringsgren i Riket, grunda sig så väl Jerngjutningen, som den öfriga Jernberedningen, eller Stångjerns-smidet, samt Jern- eller Stål-Manufakturen. Den har länge utgjort ett angelägit föremål för kunnige mäns forskningar, och i likhet med andra konster och vettenskaper, har den efter hand vunnit genom förbättringar och upplysningar, de framsteg och det skick, den för närvarande tid äger.

Vår älsta Jernhistoria är, äfvensom alla andra Länders, insvept i forntidens

mörker. Vi känna ej första början af vår Jernhandtering. Den Epok då Tackjern först tillverkades, är oss till och med obekant. I det ena och andra kunna vi endast gissningsvis framleta oss till några underrättelser, och redan denna ovisshet vittnar om Jernhandteringens höga ålder. Så långt Historien går tillbaka omtalas jernet såsom kändt af alla folkslag, hvilka öfvergifvit ett nomadiskt lefnadssätt. Det är således troligt att jernhandteringen gått ständigt i bredd med samfundslefnaden, och att den förra utvidgat sig i samma mån, som den sednare tilltagit. Man bör derföre icke finna underligt att LUCRETIUS, VIRGILIUS och HORATIUS, som antingen äro äldre eller samtida med PLINIUS och STRABO *), icke känt hvilken tid jernet uppfants, utan hänfört Jernhandteringen till urminnes konster.

Man har trott att koppar blifvit brukad förr än jernet, men de i jorden träf-

*) Enligt PLINIUS, STRABO m. fl. har konsten att arbeta jern, först blifvit känd 1432 år före Christi födelse, men med mycken sannolikhet kan denna epok flyttas ännu längre tillbaka. GRIGNONS öfversättning af BERGMANS analysis ferri

fade kopparsvärd och hjelmar torde kanhända bevisa hvarken mer eller mindre, än att äfven denna metall varit länge känd, och att då tiden vördat de af koppar förfärdigade arbeten, har jernet, såsom af luft och vatten lättare angripit, blifvit förstördt.

Att TUBAL CAIN arbetade i koppar och jern, förmäler den Heliga Skrift. Det är likaledes af Bibliska Historien kändt, att stenhuggeri förrättades i Egypten under Pharaonerne; att huggen sten nyttjades till Tempelbyggnaden, äfvensom att TYRUS och SIDON idkade en vidsträckt handel. Men om allt detta kunna vi svårligen göra oss begrepp utan att förutsätta en viss kännedom om jernet, och man kan knappast förklara huru de Egyptiska monumenterna, hvilkas hårda och fasta ämne trotsat alla åldrar, kunnat bildas och uppföras till sådan storlek, utan tillhjelp af jern och stål. Att Bergshandteringen tidigt blifvit idkad

s. 9. Not. L. — Det uppgifves att man träffat i Marmorbergen i Carrara inuti sjelfva stenen verktyg af jern, hvilka således måste hafva ditkommit medan massan ännu var mjuk.

af Assyrier, Perser och andra Asiatiska Folkslag, är likaledes genom Historien kändt. Bland Grekerne voro Athenienserne de, som i synnerhet vinnlade sig om metallers framskaffande. Ön Eubæa gaf dem jern, och enligt XENOPHON arbetades i grufvorna med sådan drift, som hade man velat nedtränga i Plutos rike. Af Romarne fortsattes Bergshandteringen på ett sätt hvilket motsvarade deras tillgångar. Som malmen upphämtades i korgar, hvilka flyttades hand från hand, och en mängd arbetare dertill fordrades stadgade en Romersk Lag att endast 5,000 menniskor fingo arbeta uti en grufva vid Vercelli *).

Våra Förfäder Jotharne, före ODENS tid, idkade efter PYTHEI vittnesbörd, både Åkerbruk och Sjöfart, hvaraf tyckes följa, att jernets beredning var af dem då redan känd. ODEN kom med sina Asar från trakten af svarta hafvet, der ännu grufvor, ordentligen med stollar anlagde, skola finnas vid Temeswarer Bannat, hvilka anses att redan före Ro-

*) Des Mines de FREIBERG en Saxe, et de leur exploitation par J. F. DAUBUISSON. Första delen s. 24.

merska perioden, och således långt före Odens tid, hafva varit arbetade. Det kunde således lätt inträffa, att bland hans vidt hopsamlade folk, äfven sådane funnos, som i Bergshandteringen varit inöfvade. Men med allt detta torde man likväl icke böra anse för ny uppfinning, utan endast såsom en förbättring och vidsträcktare bruk af konsten att, enligt EDDA och HAVAMAL, dessa Asar samlades vid Idavall, anlade härdar, gjorde tänger och annan redskap *). Att de gamla Göthiska svärd, brynjor, hjelmar och sköldar voro berömda och på utrikes orter begärliga, att redan i 7:de Seklet en stor del af Riket fått namn af *Jernbäraland*, bevisar icke allenast att Jernhandteringen var ganska väl känd, utan ock att en hel näring då redan blifvit derpå grundad.

Våra Jernverksidkare torde således icke illa upptaga om bland deras företrädare räknas SMIDUR, TUAR BONDES son med Hersen af NOATUNS dotter BRYNILDA; bror till Kung BOSE, och vän till Öst-

*) LAGERBRINGS Svea Rikes Historia. 1 T. sid. 68.

götha Kungen HERAUDER, hvilken för sina mästerliga smiden berömmes *).

Man föreställer sig våra äldsta Bergsboar, kanske af gamla Jota-stammen, som Asarna drifvit upp till berg och ödemarker, nerkomma i sin sotiga rustning, för att på slätten afyttra deras vapensmiden. Det var således mindre underligt att folket, och särdeles en Poet som EDDA, afmålat desamma såsom busar och dvärgar af ett särskilt slägte.

Af alla metaller är ingen till större mängd utspridd öfver hela jordklotet är jernet. Jernmalmer finnas icke allenast i mägtige lager, gångar och körtlar på mer eller mindre djup, utan de träffas äfven till icke obetydlig myckenhet, liggande dels ofvan jord, dels blottade nästan upp i dagen. En del af dem äro så lättsmälta, att de redan vid en lindrig hetta kunna i första smältningen bringas till ett smidigt jern. Om då skogseld uppkommit, antingen af våda eller med uppsåt, eller större vedmassor blifvit tillfälligt sammanhopade och nedbrända på en jernhaltig grund, skulle det lätt kunnat hända, att dessa skatter blifvit der-

*) HERAUDS och BOSES Saga.

igenom upptäckta, och anvisning således lemnad på möjligheten, att med konst bereda af den spröda malmen en smidig metall *). Man bör föreställa sig de första försöken att nedsmälta malmen, så enkla som fordrats för att af våra älsta Förfäder uppfinnas. Det är troligt, att de första smältningar skedde i gropar, eller mindre sorgfälligt anlagda härdar, der blästerns hela verkan var öfverlemnad åt naturen. Men sedan man en gång påfunnit möjligheten att nersmälta jernmalmer, borde förbättringar ej länge uteblifva, och på detta vis har handteringen så småningom öfvergått från den mäst enkla till den mäst sammansatta smältprocess. Forntidens simpla smältningsmetod var dessutom så mycket mer passande, som den lemnade genast ett jern, hvilket utan vidare omsmältning lät bereda sig till ett svärd, en yxa eller annat dylikt.

Det är således ganska sannolikt, att våra första Jernsmältare hemtat anledning af den lätta tillgången på myrmalmer, att nersmälta desamma i gropar eller här-

*) Svedenstjernas Tal om Svenska Jernhandteringen i äldre och nyare tider s. 9.

dar, hvilka sluteligen med mera sorgfällighet anlagde, gifvit anvisning på upptäckten af de från Hedendomen bekanta, och ännu i vår tid på vissa ställen i Riket bibehållne *Kjellingar*, *Kärringar*, *Myrbläster-ugnar* och *Blästerverks-ugnar*. Myrjorden består af en mer eller mindre sammangyttrad jernockra, hvilken i måssar, kärr och ängar uppgräfves under olika namn, såsom *Mom*, *Yrka*, *Örke*, *Verke*. Den nersmältes i blandning med ved, med tillhjelp af små läder-bäljor, till mer eller mindre smidiga och stålartade färskor kallade *Blästerjern*, *Osmund*, och detta enkla tillverkningssätt är ännu i dag kändt under namn af *Hedninge-bläster*.

Det synes ej eller otroligt att Sjömalmer, hvilka äga så mycken likhet med myrjord eller myrmalmer, blifvit i de äldsta tider på enahanda sätt tillgodogjorde, ty på annat vis lär man knappast kunna förklara huru de lemningar efter smältverk uppkommit *), hvilka ofta träffas i Rikets södra och vestra provinser, der endast sådane malmer funnits och ännu finnas.

*) Denna slagg är alltid svart, och har mycken likhet med hammarsmeds-slagg.

Ett större behof af jern gjorde ändteligen Blästerugns-tillverkningarne otillräckelige. Man började redan att känna värdet af våra Bergmalmer, men som dessa icke smälta lika lätt blefvo ugnarne påhöjde. På detta vis modellerades en sort mindre Masugnar, eller Styckugnar, efter våra äldsta blästerugnar. Bäljorne lämpades nu derefter, och som veden var mindre passande för den högre värmegraden, hämtade man derifrån anledning att förvandla bränslet till ett mera eldfast ämne, eller till kol. Allt detta förutsätter en kännedom som endast under längre erfarenhet borde kunna vinnas. Man hade nu redan ett visst begrepp om kolens verkan. I Ugnarne, som i början gjordes låga, tillverkades ännu direkte ur malmen ett smidigt jern. Men ändteligen vågade man att med tillhjelp af en starkare bläster äfven nersmälta våra hårdsmälta bergmalmer, och då derefter erhölls ett osmidigt ämne, lärde man sig sluteligen att omsmälta tackjern i härd till smidigt jern. Det är mycket sannolikt, att bergmalmer varit från längre tid kände och använde, ty äfven nu för tiden träffas ofta i mosslupna och skogbevuxna varp, en glasig, mer eller

grön, stundom blåaktig slagg, hvilken vittnar om bruket af Torrstenar, och som dessa låta svårligen smälta sig i Blästerugnar eller i Rännverks-härdar *), torde tillkomsten af samma sort slagg kunna rimmeligast förklaras såsom lemningar efter våra älsta Masugnar.

Vi kunna icke med någon visshet uppge när och på hvilken ort denna förbättrade smältnings-metod till bergmalmers tillgodogörande först hos oss blifvit antagen. I 14:de århundradet synes dock Jernhandteringen redan hafva begynt väcka de Styrandes uppmärksamhet. År 1340 utfärdade Konung MAGNUS SMEK sina privilegier för Westra Berget i Nerike Valby, hvilka bland annat innehålla: *att alla missgjerningsmän, undantagande mördare, tjufvar eller förrädare, som togo sin tillflykt till samma Bergslag, skulle der vara alldeles fria till lif och egendom* **). Fjorton år sednare bekom Norbergs Bergslag af samma Konung sina Privilegier, hvaruti

*) Rännvärkssmide har till föremål, att uti öppen härd nedsmälta jernmalmen direkte till färskjern.

**) ÅNGMANS belönte Prisskrift: Kongl. Vitterhets och Antiqvitets Akad. Handlingar sid. 231.

stadgas: *Att Bergsmännen skulle vara fria från all gengärd, utom då Konungen eller den som hans dom hade for igenom landet* *). Man kan väl icke med fullkomliga skäl bestrida FERNOW **), att ju Konung MAGNI Privilegier af år 1360 för PÄDHER HOLMFASTA kunnat angå Persberget i Wermeland, men att samma Privilegium, som till Originalet förvaras i Norbergs Kyrka, är dateradt *in monte ferri*, tyckes göra det troligare att frågan varit om Ris- och Morbergen, samt att PÄDHER HOLMFASTA varit från Kallmora. Åtminstone är det lättare att på detta vis förklara förbudet emot intrång af Borgare, när man besinnar att in *Oppido Noraberg* hade *Mästermannen* icke mindre än *Lübske utliggare*, ordenteligen utstakad handels-rättighet. *Norabergs Grufvor* torde äfven med så mycket mera skäl kunna räknas bland de älsta, som denna då för tiden alldeles ouppodlade ort, redan 1288 var så bebodd att ett kloster der anlades af Konung MAGNUS BIRGERSSON LADULÅS. Man har ock ännu i behåll ett gammalt klo-

*) SVEDENSTJERNAS Tal om Svenska Jernhandteringen sid. 12.

**) Wermelands Beskrifning sid. 227 och 358.

ster-Sigill med omskrift i Munkstil: *Sigillum Convivii Sanctæ Mariæ in monte ferri*, hvaraf kan slutas att med Mons ferri eller Jernberget, som uti flera gamla skrifter förekommer, egenteligen förstås Norberg. Namnet gamla Norberg synes ock utmärka en hög ålder, så vida icke detta tillnamn skulle kunna anses såsom en skilnad från Nora Bergslag, hvilken förut inbegreps under *Lindaberg*. De Torrstens grufvor som uti Ris- och Morbergen ännu arbetas, torde likväl icke hafva utgjort det gamla eller äldsta Norberg. Åtminstone omtala traditioner som finnas åberopade i Norbergs älsta handlingar, att de gamla grufvorne varit arbetade i Klackeberget, belägit på vestra sidan om sjön. Det är också sannolikt att våra äldsta Smältare hellre befattat sig med lätt gående Qvickstens-malmer än med trögsmälta Torrstenar. Den gröna glasiga slaggen, som ännu träffas i de äldsta Hyttevarpen, synes också tala för denna förmodan, äfvensom den tyckes bevisa, att slaggen tillkommit under tackjernsblåsning; ty efter alla andra jernsmältningssätt, blir alltid slaggen mer eller mindre svart, af en större mängd jern, (*jern-oxidul*), som deruti innehålles.

Medan kunskapen här hemma vann tillväxt genom omgänge med Utländska Konstnärer och arbetare, hade icke allenast tackjernstillverkningen utan äfven flera jernsmältningssätt, så väl på Osmunds- som Rännverks-härdar, kommit i bruk. Det är dock troligt, att från hvad tid som helst vår tackjerns-smältning må kunna räkna sin början, har sjelfva smältningssättet då varit ganska ofullkomligt. Sannolikt hade smältugnarne, som då för tiden nyttjades, mindre likhet med nuvarande masugnar än med de på några utländska Orter ännu brukeliga *Styck-* och *Flossugnar* af 12, 14 till 20 fots höjd *), hvaruti både tack-

*) *Flossugnar*, som allmänt brukas i Steyermark, äro 7 till 8 alnar höga. *Styckugnar* äro både lägre och trängre än dessa. I de förra utbringas jernet i flytande tillstånd, i de sednare erhålles det i en hopgyttrad färska. Dessa slags ugnar finnas för öfrigt beskrifna i *Descriptions des arts; i Jars Voyages Metallurgiques; i* Ferbers *Abhandlungen über die Geb. und Bergv. in Ungarn*, samt i S. von Stockenströms för år 1777 till Jern-Kontoret ingifne Rese-Beskrifning. — Det förefaller ock sannolikt att Lybeckarne, som den tiden innehade hela jern-

jern och smidigt jern kunna efter behag och malmens förhållande tillverkas. Man torde således kunna antaga, att Tackjern blifvit tillverkadt i dessa låga ugnar, i stället för smidigt jern, samt att den förra handteringen vunnit burskap och uppkomst på Osmunds- och Rännverks-Smidenas bekostnad, och med deras sluteliga undergång.

Vi kunna icke med någon visshet bestämma om denna början till Svenska Masmästeriet bör tillskrifvas de uti Riket inkomna Tyska arbetare, men det vi med säkerhet veta är, att tackjernshandteringen var hos oss ännu i sin linda då Konung GUSTAF I trädde till Regeringen. Genom Dess uppmuntran och vård om Bergsrörelsen, gjorde denna betydliga framsteg, och man kan anse det skick som Jernhandteringen sedermera under påföljande Regenter antog, redan af honom hafva blifvit grundlagdt. Den-

handeln i Riket, funnit mera vinning vid att införa Tackjernshandteringen, samt att under namn af Osmund utföra det sönderslagna tackjernet till Tyskland, der de, som bekant är, ägde stora Jern- och Stålverk, grundade på Svenska tillgångar.

ne Konung lät inkalla flera Tyska Bruksidkare och Arbetare. Han deltog sjelf i nya Jernverks-anläggningar. Utförseln af malm och tackjern blef nu mera förbuden, och flera andra författningar vidtogos hvarigenom jernhandteringen upphjelptes. Det var väl ännu tillåtit att verka Osmund, men genom flera stadgar sökte Konungen tillbakahålla denna handtering, då deremot Stångjernssmidet uppmuntrades. Således innehåller en författning af den 30:de Oktober 1540 för Nora, Linde och Skinskattebergs Bergslager, *att Osmunds-jernet kunde tillåtas, men väl beredt, och i så små stycken huggit, som det år 1529 utfärdade påbudet stadgade, dock anstod bäst*, som orden lyda, *Vederbörande att låta slå ut redligt stångjern.* Samma stadga innehåller också, att i nyssnämde Bergslager skulle skatten utgöras: *i stället för det illa verkade stångjernet i godt tackjern, nemligen för 100 Osmund* *) *8 Pund Tackjern*; hvilket ännu utgör Persedlejernet. Tillika föreskrefs att tackjernet skulle gjutas i Gösar, och icke sönderslås efter då varande bruk.

*) Enligt Författningarne borde Osmundsjernet vara så slagit att 24 stycken gingo på ett pund.

Hvad GUSTAF I icke hann för jernhandteringen uträtta, fullbordades af dess Son CARL IX. Denne Regent, hvilken redan såsom Hertig visade en synnerlig omvårdnad för jernhandteringen, sökte på allt möjligt sätt att fullkomna sin Herr Faders planer. Såsom Hertig bodde han på Kroppa Kungsgård; och Wermlands Berg eller den så kallade Fernebo Bergslag hade i synnerhet fästat hans uppmärksamhet. Genom hans försorg anlades Storforss Bruk tillika med flera hyttor i Kroppa, äfvensom Boforss och Ahlqvittern i Carlskoga Bergslag. Åt Finnar, hvilka flygtade för Konung SIGISMUNDS parti, anvistes bostäder på flere af Rikets vidsträckta skogar, men i synnerhet på dem inom Wermeland i Jösse, Frycksdals och Elfvedals Härader *).

I kraft af Norrköpings Beslut år 1604 fogades anstalt om Arbetares införskrifning från Tyskland **), och genom deras

*) SVEDENSTJERNAS Tal om Svenska Jernhandteringen sid. 23.

**) Enligt Prob. ABRAH. ARBMANS berättelse af år 1725, skall den första i Riket inkomna Tyska Masmästare nersatt sig

ras åtgärd skedde efter hand betydliga förbättringar, så väl hvad Tackjernsblåsningen som Stångjernssmidet beträffar. Genom en flygtad Hugenott vid namn CHENON inkallades ett stort antal Walloner och Fransmän, hvilka förföljda för deras troslära, voro benägne att öfvergifva sitt Fädernesland. En del af dem voro nog bemedlade för att sjelfve anlägga nya Jernverk. Andra åter voro Arbetare, såsom Masmästare, Gjutare m. m., hvilka kringspriddes vid särskilta verk i Wermelands Bergsläger *).

Konung GUSTAF ADOLF visade en utmärkt omtanka för Jernhandteringens

år 1610 vid Kroppa, då varande Krono-Masugn i Wermeland. Masmästare voro likväl långt förut inkomne. Åtminstone nämnes uti ett Protokoll af år 1545, hållit på en Bolagsstämma vid Dannemora, att en af Med-Interessenterne PÅFVEL BÜSSESKÜTTE *inskaffade Hammarsmeder, Masmästare och Stålsmeder.*

*) En Hytta i Wermeland bär ännu namn af *Pardix*, emedan den anlades af 10 Fransmän. Bland andra som då inkommo, var äfven Stamfadern för *Garneyska* Slägten.

fortkomst. Denne Konung förunnade äfven fri Religionsöfning åt alla Protestanter, och genom då varande Kammarherren, sedermera Riks-Rådet CONRAD FALKENBERG, uppsöktes kunnige Bergsmän af särskilta yrken och olika stånd i *Mark*, *Brandenburg* och flera andra Orter. På detta sätt inkommo en GOVERT SILENTZ, MARKUS KOCK, HANS STEFFENS, GRISBACK, VAN DER NACHEN, HOLTINECH, VON FREDEN, JEDEUR, SCHULZE, HÜLPHERS, äfvensom en ANGERSTEIN och HENZELL, af hvilka de tvänne sednare omändrade Tackjernsblåsningarne efter Franska metoden, och satte tillika det så kallade Tysksmidet i ordning. Bergshandteringen ansågs nu redan vara af den vigt, att den förtjente en särskild omvårdnad och styrelse. I denna afsigt stiftade Konungen år 1630 ett Bergs-Amt, hvilket sedermera under Drottning CHRISTINAS tid upphöjdes till ett Kongl. Collegium. Under GUSTAF ADOLFS Regering inflyttade LOUIS DE GEER, hvilken gjort sig så förtjent af vår Svenska Jernhandtering. I afbetalning på dess fordringar af kronan, förpantades åt honom flera Krono-Bruk, såsom *Finspång*, *Godegård*, *Leufsta*, *Österby*, *Gimo* m. fl.,

hvarigenom tillfälle för honom bereddes att införskrifva en mängd Arbetare, hvilka inkommo från *Païs des Wallons* eller från trakten emellan *Lüttich* och *Namur*, emellan åren 1643 och 1650 *). Desse Walloner inrättade större Masugnar än förut varit brukligt, och så väl derigenom, som genom ett förändradt Arbets- och Ställningssätt, voro de i stånd att åstadkomma högre tillverkningar. De införde den Wallonska Smidesprocessen, och Tackjernstillverkningen lämpades derefter, hvarunder Jernhandteringen riktades med flere konstord, som ännu i dag bibehålles. Af Louis de Geer infördes vid *Godegård* det Lüttichska Spiksmidet för hand, hvilket ännu i dag utgör en bondslöjd i denna och angränsande Socknar; och vid *Finspång* inrättade han det första stora Kanongjuteri.

Från denna tid kan man således anse, att en ny Epok liksom inträffade för vår Svenska Jernhandtering. Af Utlänningar hade vi lärt att nyttja och uppdämma större vattenförråd **), och genom

*) Leufsta Bruksböcker för år 1656, namngifva 63 sådane familjer.

**) En inskränkt kännedom i vattenbyggnaden utgjorde ett hufvudsakligt fel i

STEFFENS påfunna Träbäljor kunde tillverkningen uppdrifvas högre än någonsin förut *). Uti 1646 års Relation omtalar STEFFENS, att flera hamrar blifvit byggda, som orden lyda: på Köpmans manér, hvarmed en skillnad gjordes från de efter gamla viset eller på Bergsmanssätt inrättade hamrar. Samma relation omnämner äfven flera Masugnar i Öster Bergslagen, som blifvit ombyggde efter Franska metoden, neml. *Ulfshyttan* 1625, *Norn* 1637, *Nisshyttan* 1638, och *Norshyttan* 1644. De öfriga voro alla byggda på Svenska sättet, och då redan 2 till 300 år gamla, hvaraf några utan ombyggnad stått hela 100 år. Af så kallade Svenska Masugnar hade STEFFENS ansett några, som nyligen blifvit reparerade, att kunna gå 20 till 30 veckor, men de äldre skattades efter den olika vattudrägten till 5, 12 högst 16 vec-

våre Förfäders smältverks-inrättningar. Som de voro rädda för större vattudrag, anlades Hyttorne allmänt vid små rännilar, hvilka kunde endast höst och vår drifva desamma.

*) På uppresan till Stockholm, gjorde STEFFENS i Nyköping de första försöken med sina träbäljor, hvilka visade en så för-

kors blåsning *). Före Wallonernes hitkomst, vågade man sällan att på samma Masugnsställe göra längre blåsning än under 8 veckor, och gemenligen tillverka-

månlig verkan, att han genast blef skickad till Fahlun, der äfven hans träbäljor blefvo ganska väl kända. Steffens som varit Hammarsmed i Grefven af Regensteins område, förordnades 1637 till Ålderman öfver Bäljmakare och Smeder, samt Bergs-Fogde öfver Hedemora Bergslag. Med bibehållande af dessa sysslor, befordrades han 1640 af Kongl. Bergs-Amtet till Bergmästare i Öster Bergslagen och Gestrikland, och 1643 att tillika vara Bergmästare i Upland, hvarvid han förblef i 13 år, då han sluteligen näst före sin död erhöll karakter af Assessor i Kongl. Bergs-Amtet.

*) År 1687 räknades i Nora Bergslag 44 Masugnar, hvaruti årligen tillverkades öfverhufvud 14,000 Skepp:d Tackjern. Skillnad gjordes emellan Ström-hyttor och Bäckhyttor, och efter den olika vattentillgången uppgjordes samma år beräkning för Tiondesättningen. I Strömhyttor, som voro större, och försedde med starkare bäljor, kunde tillverkningarne drifvas högre än i Bäckhyttor, men öfver hufvud beräknades endast i varmt och kallt $6\frac{1}{2}$ Skepp:d Tackjern i dygnet. — Protokoll hållet vid 1687 års Bergs-Commission i Nora Bergslag.

des icke mer än 6 till 7 Skepp:d tackjern i dygnet. Wallonerna lärde oss göra längre blåsningar, och erhöllo 7 till 11 Skepp:d under samma tid.

Man hade vid denna tid Masugnar byggda på 3 särskildta sätt, och sjelfva blåsningsmetoden visade i flera afseenden mer eller mindre olikhet.

1.) *Det gamla Svenska sättet.* Masugnarne voro ganska låga och små, 6 7, högst 9 alnar höga, af 8 alnars fyrkant i foten, och merendels utlaggda upp emot kransen, så att hela byggnaden var upptill vidare än i foten. De nedgräfdes alltid i sluttningen af någon jordbacke, och gemenligen så djupt, att ganska litet af hela byggnaden var deröfver synlig. Hjulbäcken hade sitt lopp framför utslagsbröstet i likhet med hvad ännu är brukligt vid de flesta Bergsmanshyttor. Masugnsfötterne timrades på ömse sidor om Utslags- och Bäljbrösten, med glest sammanhuggne grofva stockar eller kabbar, dels af Ek, dels af Furu, hvarefter rummet inom timringen fylldes ända intill pipmuren med murbruk och klappur, eller annan oskaplig sten. Brösten, som gjordes ganska trånga, öfvertäcktes med passande stenhällar. Deröf-

ver upptimrades de yttre sidorne med glest sammanknäppte stockar eller så kalladt mulltimmer, till den höjd som fordrades, men som Masugnarne voro låga, åtgingo dertill sällan mer än några hvarf. Pipan, som inmurades af mer eller mindre eldfast sten, gjordes stundom fyrkantig, men allmännast åttkantig. Ehuru svagt dessa byggnader voro sammansatte, kunde de likväl länge äga bestånd, ty dels voro blåsningarne korta, dels hoptimrades väggarne af groft och moget verke. Bäljorna förfärdigades af barkadt och smordt läder, men ägde sällan tillräcklig styrka, åtminstone icke längre än de voro nysmorda. Under Ställbotten inrättades sällan dragtrummor, så framt icke grunden var desto lösare, utan tillpackades merendels med klappursten, masugnsslagg eller dylikt, hvaremellan vattnet ägde fritt utlopp. Grunden täcktes derefter med halm eller måssa, och sedan detta lager blifvit öfversmetadt med lerbruk, inlades sluteligen Bottenhällen. Stället inmurades i det närmaste fyrkantigt, så litet att 2 högst 3 Skepp:d Tackjern kunde deruti rymmas. Öfverstället, som uppdrogs ganska lågt, formerades på 3 sidor af inslagen sand och

murbruk, men öfver Timpeln, som dels bestod af en eldfast sten, dels af en tackjernshäll, upplades muren fastare, och alltid af sten. Till Forma nyttjades en smidd och böjd jernskålla, och i stället för Damsten instjelptes några lass sand. Med denna tillställning kunde arbetet under påstående Masugnsgång omöjligen ske med någon ordning. Blåsningen måste derföre som oftast i otid upphöra, af orsak, att sedan jernet efter utslaget ökat sig och fått tillfälle gro fast vid murarne, någon rymning svårligen kunde verkställas i det trånga Stället, helst arbetet hindrades af den i Framstället inlagde lösa sanden, hvilken dessutom gaf anledning till jernets utskärning, så ofta den med mindre försigtighet vidrördes. Slaggen arbetades gemenligen ur Stället, och endast i sådant fall att den var mycket lättflytande, fick den obehindrad utrinna. Det var således icke underligt, att blåsningarne gingo ojemt, och att godset stundom skar, stundom fastnade vid murarne, allt efter smältningens olika förhållande. Förlusten i jern och i kol var derunder alltid ansenlig, tillverkningen obetydlig, och sällan blef Tackjernet tillräckligen verkadt.

2.) Det *andra sättet*, att den tiden tillverka Tackjern, var det *Tyska*. Sjelfva byggnadssättet var i det närmaste lika med det Svenska, men i vissa fall visade sig skiljaktigheter af mer eller mindre betydenhet. Ehuru Masugnarne, till vinnande af besparing i byggnadskostnaden, ännu uppfördes i sluttningen af någon jordbacke, hvilken tillskapade en bakmur omkring pipan, till så stor vidd belägenheten medgaf, och fastän de uppdrogos med timrade fötter, med mulltimmer och jordfyllning, så utfördes likväl allt detta med större ordentlighet, och grunden under sjelfva stället blef icke allenast mer upphöjd samt rymligare tilltagen, så att dragtrummor kunde inrättas, utan Masugnen erhöll äfven en större vidd uti foten, eller vid pass 12 alnar i fyrkant, hvarigenom tillika utrymmet i brösten i samma mån ökades. Genom murarnes utläggning uppåt, erhöll ugnen derjemte en större vidd emot kransen. Bröstena blefvo fastare murade, Masugnsfötterne bättre hoptimrade *), och till jordfyllning utsöktes ett mera passande ämne, hvarjem-

*) Masugnar med timrade fötter träffas ännu, ehuru sällan i åtskilliga Bergslager.

te pipan förseddes med starkare eldmur och uppdrogs till större höjd, som likväl ännu icke öfversteg 12 alnar. Pipans vidd blef äfven i förhållande derefter större tilltagen, och Tyska Masmästare hade allmänt för sed att nedflytta Korsbandet $\frac{3}{4}$ aln under medelhöjden. Pipan, som gjordes stundom sexkantig, men merendels åttkantig, construerades redan då efter en af ribbor och spjälor hopslagen ställning i form af en stege. Man fästade likväl ännu föga uppmärksamhet vid sjelfva grunden för byggnaden, och deraf kom, att ugnen ofta inom kort tid sönk så djupt ner, att dragtrummorne blefvo onyttige. I sådant fall blef tillverkningen mindre lönande, och ny byggnad måste derföre ofta af denna anledning företagas. Denna uppfördes merendels på sin gamla fot, så framt hela Hyttan icke af elden blifvit förstörd, hvilket dock mera sällan hände, än med skäl kunde förmodas. Steffens träbäljor blefvo allt mer och mer antagna, men som pipan var ännu föga rymlig, gjordes dessa aldrig längre än 6 alnar, med bredd och *rest* derefter lämpade. Tyska Masmästare kände redan, att Stället blef tungarbetadt, och att ugnen jer-

nade svagt, så ofta fugtigheten var instängd under Stället, äfvensom att arbetet blef tvertom lättare och smältningen förmånligare, när vattnet feck obehindradt framlöpa. Man hämtade derifrån anledning att låta vattnet ständigt framrinna under Grundtackan, och man antog såsom en regel att Masugnen helst borde anläggas med Ställrummet midt öfver en framflytande källåder. Der en sådan lycklig omständighet inträffade, bortleddes vattnet genom ordentliga afloppstrummor, och ett lika ordentligt Grundställe inlades, men i brist af rinnande vatten, blef Ställgrunden fylld till vid pass ½ alns höjd, antingen med groft sönderslagen masugnsslagg, eller ock med klappursten, hvarefter Dampipor så inpassades att luften ägde fritt utlopp, eller ock gjordes endast under Grundtackan en smal och lång korstrumma, hvaruti dampiporne ställdes. Men man hade ännu icke ett säkert begrepp om verkan af luftens och vattnets fria tillträde under masugnsstället, och en lycklig utgång berodde således ofta på blotta slumpen. Hvad Ställets storlek beträffade, nyttjade väl hvar och en Masmästare sina en gång antagna märken, hvar-

vid han blifvit van, utan afseende på malmernes egenskaper, ugnens rymlighet, blästerns styrka, m. m. men Tyska Masmästare hade det gemensamt, att deras ställen inrättades bredare, kortare och mindre djupa än Wallonernes; att öfverstället uppdrogs lägre, och ändteligen att både Forman, Timpeln och understundom Dammen bestodo af Tackjern. Dammen förseddes dessutom alltid med sitt Lachterhål på motsvarande sida af Jerngatan, så att *Lachtorn*, *Lacken* eller slaggen aldrig fick obehindrad utrinna öfver dammen, så fort den uppstigit till lika höjd dermed, utan uttappades ordentligen i början vid botten af lachterhålet, men sedermera högre opp, i den mån som Tackjernet ökades i Stället. Utslagshålet anlades på samma sida som Formväggen eller vid Masugnens Mellanfot, och för öfrigt hade så väl malmbeskickning som drifning m. m. till föremål, att erhålla ett *lagom satt* Tackjern, såsom det bästa och tjenligaste för *Tysksmidet*.

3.) Det *Wallonska* eller *Fransyska sättet* att tillverka Tackjern, vidtogs efter De Geerska Wallonernas hitkomst. I anseende till byggnadssättet, afveko

Wallonerne från de förut nämde i följande omständigheter: Masugnarne uppdrogos nu på en säker och stadig grund; de uppfördes helt och hållit af sten, af 14 till 16 alnar i fyrkant, och 14 till 15 alnars höjd från bottenhällen, samt upphöjdes tillräckligen från grunden, så att dragtrummor kunde utan hinder inläggas under Stället. Emellan Ringmuren och Utanmuren inpackades en tät fyllning, bestående af torrt ler och sand. Af utanmurarne, som aldrig ägde sammanhang med jordbacken, vändes Ryggväggssidan åt Hjulbäcken, hvarigenom ett större utrymme erhölls framför Utslagsbröstet. Brösten, som uppfördes på bördjern, tilltogos i foten så vida som fordrades för att i bäljbröstet kunna inlägga ett par träbäljor af 8 till 9 alnars längd, med bredd och rest i förhållande derefter. Pipan gjordes vidare än förut, af cirkelformig skapnad, men korsbandet afpassades äfven nu $\frac{3}{4}$ aln nerom medelhöjden. I saknad af källåder under Stället, ditleddes vatten, antingen från Hjulbäcken eller från Masugnsrännan, och bortfördes sedermera genom en ordentligt inlaggd afloppstrumma. Så väl i utslagsbröstet som i bäljbröstet, insattes

dampipor i grundtrummorna. Dessa sednare betäcktes med Grundtackan eller med en enkom dertill gjuten Tackjernshäll, hvarpå Stället sedermera inmurades, hvilket inrättades mera långt och smalt, djupare under Forman, och med högre uppdragit Öfverställe än man förut nyttjat: Blästern insläpptes igenom ett 5 till 6 tums fyrkantigt hål i formmuren, hvilket under blåsningen lersmetades till den skapnad och vidd som smältningen ansågs fordra. Timpeln bestod, äfven som dammen, alltid af sten, och slaggen fick obehindrad rinna öfver den sednare, hvilken fastmurades invid formväggen, så att utslagshålet kunde anläggas på blåsväggssidan. Som man i öfrigt hade för afsigt, att erhålla ett *fullsatt* eller till Wallonsmide begärligt Tackjern, fingo äfven flera uppsättningar nerdrifva i dygnet, och Tackjernet utgjöts icke i smärre stycken eller Galtar, utan i 6 till 7 alnars långa Gösar.

Dessa äro i korthet de hufvudsakligaste omständigheter, hvaruti de Svenska, Tyska och Wallonska sätten åtskildes, och hvarom ett fullständigare begrepp kan erhållas, af hvad som läng-

re fram i denna afhandling kommer att anföras.

Med tiden och allt som närmare bekantskap upprättades mellan Tyska och Wallonska Masmästare, undergingo väl både byggnad och blåsningssätt någon förändring, men som Masmästeriet innehades och utöfvades af sådane personer, hvilka endast genom handläggning, och icke genom grundeliga kunskaper förvärfvat sig kännedom deruti, och någon direkt gemenskap således icke ägde rum emellan Vettenskapen och Handteringen, så kunde ej annat hända, än att denna i många afseenden var felaktig, och behöfde vidare förbättring.

Det var från denna synpunkt som Bruks-Societeten betraktade Jernhandteringen, då den anslog af Jern-Kontorsmedlen en årlig utkomst, först till en Öfver-Masmästare, och sedermera till flera, med uppdrag att närmare undersöka malmerna, att vårda tackjernsblåsningarne, att efter säkra reglor verkställa Masugnsbyggnader, och att i det hela sammanbinda det Vettenskapliga med den Praktiska delen af Jernhandteringen. Kongl. Bergs-Collegii utmärkta nit för Bergshandteringen kunde aldrig säkrare

befrämjas, än då blåsningarne ställdes under tillsyn af en man, hvars namn intagit ett så utmärkt rum uti Jernhistoriens Annaler. Såsom vice Notarie uppdrogs 1749 åt framledne Bergs-Rådet och Riddaren SVEN RINMAN, att i egenskap af Bergs-Inspektor hafva tillsyn vid Tackjernsblåsningen, förnämligast i Roslags Bergslagen, hvarefter, och sedan Öfver-Masmästaretjensten inrättades, RINMAN blef dertill utnämnd 1751.

Hvad vår outtröttliga RINMAN icke under sin tjenstbefattning hann fullborda i denna del af jernhandteringen, hvilken fordrar ständig handläggning, och mångfaldiga försök, så mycket svårare att till ända bringa, som det ena försöket måste ofta bana vägen för det andra, har blifvit fortsatt af dess efterträdare i Öfver-Masmästare-tjensten, sedermera Assessoren i Kongl. Bergs-Collegium, Direktören vid Finsmidet BENGT QVIST ANDERSSON; Assessoren och Direktören vid Masmästeri-Staten MAGNUS ALLGULIN; och Bergs-Rådet samt Direktören vid Stångjerns-Smidet SALOMON VON STOCKENSTRÖM, hvilka genom sitt nit och sin kännedom, beredt sig ett varaktigt minne hos efterkommande.

Det

Det är uppå desse Mäns upptäckter, hvilka enligt Direktör GARNEYS eget yttrande, tjent honom till den säkraste handledning vid de försök han under sin tjenstetid haft tillfälle verkställa, som följande Afhandling blifvit grundad *). Den har af honom blifvit framlagd icke såsom ett fullkomligt arbete, utan endast såsom en handledning uti Masmästarekunskapen, i det skick densamma då befants, stödjande sig icke mindre på den tidens Vettenskapliga grunder, än på rön och erfarenhet. Denna handledning har för öfrigt i synnerhet blifvit sammanfattad till deras tjenst, som lägga hand vid Tackjernshandteringen, och hvilka således sjelfva kunna ändra, förbättra och tillägga i de delar, som antingen blifvit orätt fattade, otillräckeligen upplyste, eller till äfventyrs emot hvad man önskat, utelemnade.

Ehuru en erfaren Masmästare kan temmeligen reda sig, äfven vid de tillfällen då Masugnsbyggnaden just icke är i bästa skick, fordrar likväl ägarens egen fördel att ugnen befinnes i försvarligt till-

*) De Författare, hvilkas skrifter blifvit rådfrågade vid utarbetandet af den sednare upplagan, äro med noggranhet åberopade.

stånd, emedan i annan händelse sjelfva naturen blir hinderlig för de utvägar som kunna upptänkas och användas till vinnande af en lönande blåsning. Som nu en Masmästare aldrabäst bör känna och förstå, att rätta de särskilda bristfälligheter som i byggnaden förekomma, så äger ock sjelfva smältningskunskapen, eller hvad man kallar Masmästare-Konsten, ett ganska nära sammanhang med den delen af byggnads-kunskapen som angår Masugnar, och hvilken med ett vedertagit namn blifvit kalladt *Stegresare-Konsten.*

Af denna anledning, har äfven den sednare i alla tider varit så införlifvad med den förra, att de båda blifvit ansedde såsom utgörande en del af det hela, hvilket allmänneligen fått namn af *Masmästeri.*

Det vore således icke utan särdeles nytta, om Masmästare tillika hade kännedom om sättet att uppbygga Masugnar, men som alla icke dertill äga lika fallenhet, och denna kunskap dessutom förutsätter en längre och vidsträcktare erfarenhet, den de icke alltid äga tillfälle att förvärfva, så har den af ålder vidtagna inrättning i Rikets Jern-Bergslager

blifvit genom 1766 års Kongl. Masmästare-Ordning bibehållen och stadfästad, hvarigenom Masmästeriet är ställt under tvenne i hvarje Bergslag särskildt tillförordnade Hufvudmän, nemligen *Stegresare* och *Masmästare-Ålderman*, hvilka begge, tillika med deras arbetare, lyda under Öfver Masmästaren *).

Vid detta ämnets utförande har man således särskildt i förra delen beskrifvit *Stegresare-Kunskapen*, och i den sednare delen afhandlat *Masmästare-Kunskapen*. Man har derjemte uti ett bihang visat: 1:o *Huruledes Rost- och Bokmullen kan med minsta kostnad genom vaskning rengöras;* 2:o *Huru Rinnslaggen kan beredas till tegel;* 3:o *Huru Jernkornen som åtfölja Hakslaggen, kunna genom stampning lättast utbringas;* 4:o *Huru Masugns-Klot, Skärjern och Massor kunna nersmältas*, och sluteligen, samt för det 5:te har ett förslag blifvit meddeladt; *Öfver åtgången af Materialier och Dagsverken till en från grunden ny Masugns-byggnad.*

Om än alla andra anstalter till beredande af en lönande blåsning skulle va-

*) Genom Bruks-Societetens Beslut år 1805, inrättades de så kallade Verkmästar-tjensterne på Jern-Kontorets Stat, hvartill helst borde väljas personer, som hos sig förenade både Stegresare- och Masmästarekunskapen.

ra i behörig ordning, kan ändamålet likväl icke vinnas utan tillhjelp af fullkomligt starka Bäljor, men som kännedomen om deras förfärdigande fordrar en grundlig undervisning och långvarig öfning, hvilken en Masmästare, äfven med fallenhet för detta yrke, icke gerna kan hinna förvärfva sig, och Bäljors sammansättning dessutom förutsätter en mera lätt hand, än Masmästaren efter flerårig utöfning af sitt tunga arbete kan äga, så har *Bäljmakeriet* blifvit ställdt under särskild Mästare *). Af denna anledning fordrar ej heller 1766 års Kongl. Masmästare-Ordning mer kännedom af Masmästaren i denna del, än att han har sig bekant Bäljornas byggnad, samt för öfrigt vet huru Hjulnålar böra kilas och skötas, och Hjulkammar rätt ställas, så att icke något genom Masmästarens okunnighet må förderfvas, eller Bäljmakaren, som icke alltid kan vara så nära för hand, behöfva då några mindre betydande felaktigheter inträffa, genast efterskickas.

*) I de större Bergslagerne har ett särskildt Embete, bestående af Ålderman, Mästare och Lärlingar, varit inrättadt för Bäljmakeriet.

HANDLEDNING

UTI

SVENSKA MASMÄSTERIET.

FÖRRA DELEN.

OM

STEGRESARE-KONSTEN.

I. Kap.

Om Stegresare-Konstens beskaffenhet.

§. 1.

Om de skyldigheter som åligga en Stegresare.

Med *Stegresare-Konsten* förstås kännedomen om sättet huru Masugnar böra uppföras, så att de icke allenast äga fullkomlig styrka emot den våldsamma hettan, för hvilken de utsättas, utan tillika äro så konstruerade, att uti dem kan anställas en fördelaktig Tackjernssmältning, hvilken sednare med ett allmänt antagit ord fått namn af *Blåsning*.

Anledningen till sjelfva namnet *Stegresare-Konst* är hämtad från en steges upp-

ra i behörig ordning, kan ändamålet likväl icke vinnas utan tillhjelp af fullkomligt starka Bäljor, men som kännedomen om deras förfärdigande fordrar en grundlig undervisning och långvarig öfning, hvilken en Masmästare, äfven med fallenhet för detta yrke, icke gerna kan hinna förvärfva sig, och Bäljors sammansättning dessutom förutsätter en mera lätt hand, än Masmästaren efter flerårig utöfning af sitt tunga arbete kan äga, så har *Bäljmakeriet* blifvit ställdt under särskild Mästare *). Af denna anledning fordrar ej heller 1766 års Kongl. Masmästare-Ordning mer kännedom af Masmästaren i denna del, än att han har sig bekant Bäljornas byggnad, samt för öfrigt vet huru Hjulnålar böra kilas och skötas, och Hjulkammar rätt ställas, så att icke något genom Masmästarens okunnighet må förderfvas, eller Bäljmakaren, som icke alltid kan vara så nära för hand, behöfva då några mindre betydande felaktigheter inträffa, genast efterskickas.

*) I de större Bergslagerne har ett särskildt Embete, bestående af Ålderman, Mästare och Lärlingar, varit inrättadt för Bäljmakeriet.

HANDLEDNING

UTI

SVENSKA MASMÄSTERIET.

FÖRRA DELEN.

OM

STEGRESARE-KONSTEN.

I. Kap.

Om Stegresare-Konstens beskaffenhet.

§. 1.

Om de skyldigheter som åligga en Stegresare.

Med *Stegresare-Konsten* förstås kännedomen om sättet huru Masugnar böra uppföras, så att de icke allenast äga fullkomlig styrka emot den våldsamma hettan, för hvilken de utsättas, utan tillika äro så konstruerade, att uti dem kan anställas en fördelaktig Tackjernssmältning, hvilken sednare med ett allmänt antagit ord fått namn af *Blåsning*.

Anledningen till sjelfva namnet *Stegresare-Konst* är hämtad från en steges upp-

resning, hvilket sätt blifvit från äldre tider nyttjadt och ännu i dag bibehålles; för att tillskapa Masugnspipan, hvaruti smältningen skall ske. Stegens hopsättning och indelning efter särskilda Malmers föranledande, har man i synnerhet ansett fordra mycken insigt och kännedom, och af denna orsak har äfven Hufvudmannen för Masugnsbyggnaden blifvit i Jern-Bergslagerne kallad *Stegresare*, och dess yrke fått namn af en *Konst*, hvilka benämningar ännu i våra tider nyttjas, såsom icke mindre genom ålder antagne och gillade, än i vissa afseenden nog passande och till saken temmeligen lämplige.

Ifrån äldre tider tillbaka har denna del af Masmästeriet blifvit utöfvad af Masmästare, hvilket både 1638 och 1649 årens Kongl. Masmästare-Ordningar intyga, men det är oss obekant när början först gjordes med ordentligen antagne Stegresare. Hvad vi i denna del känna är, att redan i början af förra århundradet voro Stegresare i en del Bergslager af Bergmästare och Bergs-Tings-Rätterne tillsatte, då i andra åter Masugnar uppfördes af sådane Masmästare, som hade fallenhet för byggnadsyrket.

Forntidens Masugnar behöfde icke uppföras med den noggrannhet, som nu fordras. Man hade då icke behof af någon stark bläster. Hettan kunde således icke arbeta lika kraftigt att sönderspänna de yttre delarne, helst hela pipan var genom jordfyllningen liksom isolerad. Dessutom hade grunden en vida mindre tyngd att bära, och genom grofva furustockars hoptimring, erhöll ugnen en varaktighet, som i annat fall icke kunnat vinnas med en mur, hvilken blifvit utan omsorg upplagd af kullriga och oskapliga jordstenar. Men dessa Masugnar voro ofta utsatta för eldsvådor, hvilka stundom tillkommo af gnistor, som trängde ut igenom jordfyllningen. Masugnarne blefvo derföre till större delen, eller ock helt och hållit uppdragne af sten, och sedan Öfver-Masmästare tillförordnades, under hvilkas tillsyn de i Bergslagerne antagne Stegresare ställdes, blef hela byggnaden anlagd efter mera säkra grunder.

Stegresaren bör äga kännedom om de förnämsta Malmers och Stenslags beskaffenhet, i den ort der han vistas, och derjemte förstå huru grunden till en ny Masugn bör utses, samt efter dess olika för-

hållanden anläggas och befästas: huru utanmuren af grästen försvarligen bör uppdragas; huru stegen eller cirkelen bör förfärdigas och uppställas; huru pipmuren och Masugnsbrösten skola uppdragas, med mera, hvarigenom styrka och snygghet vinnes, och hvilket allt i det följande af denna Afhandling kommer att utföras. Det åligger för öfrigt Stegresaren, att innan någon ny Masugnsbyggnad företages, gifva Öfver-Masmästaren sådant vid handen, noga öfverse alla byggnadsämnen af sten, ler, bördjern, ankarjern m. m., så att allt äger sin tillbörliga godhet och styrka, samt i tid, och af egen drift underrätta Hyttelaget om hvad som felas, hvarjemte vid utöfningen af sjelfva arbetet, den föreskrift och ritning noga böra följas, som i anseende till alla större och betydligare nybyggnader vid Hyttorne, af Öfver-Masmästaren meddelas *).

§. 2.

Hvad som förstås med Masugn.

Dermed förstås en stor Smältugn, hvaruti flytande Jern, eller så kalladt

*) 4 §. af 1766 års Kongl. Masmästare-Ordning.

Tackjern, tillverkas af Jernmalmer med tillhjelp af kol och bläster.

Då man velat undersöka anledningen till denna benämning, har af flere den förmodan blifvit väckt, att namnet Masugn blifvit hitfördt med de i Riket inkomna Tyska Arbetare, och att dess upprinnelse borde härledas från Tyska ordet *Maas*, *Mas*, eller mått, emedan allt hvad i en sådan Ugn till smältning ibäres, blifvit från äldre tider rättadt efter ett visst lämpligt mått, men denna förmodan är så mycket mindre sannolik, som Masugn kallas på Tyska språket *Hoheofen* (Fr. haut Fourneau) eller Hög-Ugn, äfvensom Masmästaren eller Styresmannen för hela smältningen bär namn af *Ofen-Meister*, *Blase-Meister* (Fr. Garde de Fourneau), hvilka namn för ingen del likna de af oss antagne. Det är dessutom bekant att Tackjern tillverkades här i Riket före Tyskarnes ankomst, hvaraf vidare följer; att de dertill nyttjade Ugnar, redan förut fått det Svenska namnet, som de sedermera bibehållit. Att *masa* är ett Svenskt ord, hvilket betyder detsamma som att värma, är väl allmänt bekant, men man vågar dock icke påstå

att ordet Masugn bör derifrån härledas, äfvensom man icke eller, med dem som förmoda Hebræiskan vara alla språks moder, kan anse att detta ord tillkommit af *maasas* (smält). Enligt RUDBECK, skola Irländarne kalla en Kalk- eller Limugn *Mason-nait*. Af Fransoserne kallas en Murmästare *Masson* eller *Maçon;* af Belgiska ordet *Machio*, som betyder en Konstbyggare, och äfven derifrån har man velat härleda namnets tillkomst *).

Ömsom får ock Masugnen namn af *Hytta*, kanske af Tyska ordet *Hütte* eller koja, hydda. Derifrån härleda sig flera andra benämningar, såsom *Hytte-Dräng*, hvarmed förstås Masmästarens medhjelpare vid sjelfva arbetet ner i ugnen: *Hyttelag*, eller ett Interessentskap af flera Delägare och inbrukande Bergsmän vid en och samma Masugn: *Hyttehjul*, hvarigenom bäljorne i gång sättes: *Hytteredskap*, hvarmed arbetet ner uti Masugnen bestrides o. s. v. Men rätteligen, och för att utstaka en skillnad emellan Masugn och Hytta, utmärkes med det förra ordet sjelfva *Smältugnen*, och

*) IHRES Glossarium Linguæ Sueciæ.

med det sednare: *Rummet ner vid Ugnen*, der handarbetet förrättas, slaggen och jernet uttappas m. m.; emedan de arbetare som dermed äro sysselsatte, äga derstädes sin bostad eller tillhåll så länge blåsningen fortgår. Som öfverläggningar rörande Hyttelagets bästa och Hyttedriften, vanligen förehafvas ner i Hyttan, under samråd med Masmästaren, får detta ställe äfven namn af *Rådstufva*.

En Masugn skiljer sig förnämligast från alla andra ugnar, hvaruti Jernmalmer nersmältas, genom sin stora höjd. Med tillhjelp af en stark bläster åstadkommes deruti en hetta, som icke allenast är tillräcklig att frambringa Jernet i flytande tillstånd, utan ock, att smälta en myckenhet med Jern. Vid våra Masugnar uppgår tillverkningen, allt efter Malmernes olika halt, pipans storlek och blästerns förhållande, ända till 25 à 30 Skeppund i dygnet, då inom samma tid knappast mer än 5 till 6 Skeppund Jern kan erhållas vid *Myrjerns* eller *Bläster-verk*, *Floss- Blaufeur- Lupp-* eller *Stück-ugnar*, samt *Osmunds-* och *Rännverks-smältningar*. Dessa äldsta tillverknings-sätt äro derföre, såsom mindre lönande,

på de flesta ställen nerlagde, och Masugnar, såsom en nyare och fördelaktigare uppfinning allmänt vedertagne.

§. 3.

Om förnämsta skillnaden i Masugnars nu varande byggnadssätt.

Hvad byggnadssättet beträffar, så uppdrages Masugnarne nu för tiden antingen hel och hållne med sten, eller ock till någon del med *Mulltimmer*. Sten-Masugnar medföra en större kostnad, men de äga för framtiden mera bestånd och varaktighet. Mulltimmers-Masugnar erhålla likväl, enär de efter säkra byggnadsreglor uppföras, en styrka som föga efterger den hos Sten-Masugnar. Dessutom kan en Mulltimmersmasugn, sedan stockarne blifvit förstörde, lätt uppföras till öfra delen med sten, ehuru det alltid är förenadt med större säkerhet att inlägga nytt timmer, så framt icke den gamla utmuren är desto pålitligare. Stenmasugnen anlägges stundom af Bruksägare, men Mulltimmersmasugnar allmänt af Bergsmän.

Men antingen utmurarne uppföras hel och hållne med sten, eller ock till nå-

gon del med mulltimmer, bör Masugnen anläggas på säker grund och till så stor vidd, som fordras, för att emotstå hettans spänningskraft. Så länge någon uppmärksamhet icke fästades hvarken på den öfverliggande murens tryckning eller på hettans sönderspännande förmåga, var det mindre underligt, att Masugnar blefvo snart nog förlorade, än att en del af dem kunnat uthärda så många år, som verkligen händt, utan att förstöras. Lyckliga tillfälligheter orsaka väl ofta att en svag byggnadsanläggning äger längre bestånd än man skäligen kunnat vänta, äfvensom olycklige händelser göra stundom de bäst uttänkte och med all omsorg utförde planer om intet; men det är likväl en afgjord och genom erfarenheten tillräckligen besannad satts, att på svag grund kan aldrig någon varaktig byggnad uppföras, och att ju större tyngd en sådan äger, ju förr tager grundläggningen skada, och desto snarare förderfvas öfverbyggnaden. Likaledes om Masugnen icke så inrättas, att hettans utvidgande och sönderspännande förmåga motarbetas, kan den bäst lagda och med ankarjern sammanbundna mur icke äga be-

stånd, eller hindras att utskjuta och sönderremna. Derom vittna ännu i dag flera gamla Stenmasugnar, hvilka uppfördes efter det byggnadssätt som då för tiden nyttjades, med täta eller i bruk inlagda utanmurar, och utan något passande fyllningsämne emellan de yttre och inre murarne. Det var således icke underligt, om Masugnarne, hvilka sällan ägde tillräcklig vidd för att emotstå spänningen af den från pipmuren utbredda hettan, förr eller sednare söndersprängdes. Derifrån härleder sig äfven det mindre förtroende som Stenmasugnar vunnit i jemnförelse med Mulltimmersmasugnar, hvilka sednare såsom lättare kunnat äga bättre bestånd, och tillika genom mullfyllningen varit mera fredade för hettans spänning. Men ehuru det är af erfarenheten bestyrkt, att Mulltimmersmasugnar stundom ägt längre bestånd än Stenmasugnar, kan man likväl icke neka de sednare, så ofta de efter säkra och pålitliga reglor uppföras, mera fullkomlighet och styrka.

Äfvensom man icke utan olägenhet kan bringa Masugnspipan öfver en viss

höjd,

höjd, hvilken bestämmes dels af Kolens och Blästerns styrka, dels af Malmernes egenskaper, likaså får Ställets rymlighet ingen gång öfverskrida en viss gräns. Som nu ett enda Masugns-Ställe icke på en gång kan innehålla så mycket jern, som fordras för att afgjuta en större pjes, eller en 36- till 48-pundig kanon, så har anvisning derigenom blifvit lemnad, att för större gjutningar insätta 2:ne pipor inom samma Masugnsmurar. En sådan byggnad anlägges för öfrigt till alla delar efter lika grunder, som en enkel Masugn. Dervid bör likväl anmärkas, att en mulltimmersbyggnad, såsom mindre säker vid ett så beskaffadt Verk, der flera anledningar gifvas till vådelds utbristande än annorstädes, icke med lika uträkning kan verkställas. Försigtigheten fordrar derföre icke allenast, att Masugnen uppföres i sådant fall hel och hållen af sten, utan ock, att träverke undvikes och sten nyttjas på alla de ställen vid den öfriga till Masugnen hörande byggnaden, der sådant möjligen kan ske.

Antingen nu en Masugn bygges hel och hållen af sten, eller ock till den öfra

delen med mulltimmer, får den utvändigt ifrån grunden ända uppåt en fullkomligt fyrkantig skapnad. I Siberien, och på flera andra ställen, der den yttre muren ofta uppföres af sandsten eller ock af tegel, göres Masugnen stundom rund. Derigenom vinnes icke allenast den fördel, att en del af stenmassan bespares, utan ock, att ankarjern undvikas i den jemna och fasta muren, hvilken så mycket mindre bör af hettan blifva sönderspänd, som luftrör kunna der och hvar, till fuktighetens afledande, beqvämligen inrättas *).

I stället för vanliga ankarjern, kan dessutom en så beskaffad mur beqvämligen omgjordas med jernband. De sednare lida i sådant fall ensamt af hettans spänning på muren, hvaremot de förra äro utsatta icke mindre för denna olägenhet, än för de öfverliggande stenarnes ojemna tryckning. Ett afsprungit jernband kan för öfrigt lätt lagas, och en utbugtad mur på det sättet säkrare hjelpas.

*) Sådane luftrör anläggas stundom i fyrkantige och med gråsten uppdragna murar.

§. 4.

En Masugns särskilda delar.

Då en färdigbyggd Masugn till sin sammansättning betraktas, utgöres den af flera delar, på det nogaste förknippade, men som dessa äro bestämda till olika ändamål, fordra de äfven hvardera Stegresarens särskilda uppmärksamhet. En Masugn kan således anses såsom bestående af följande delar:

1) *Grunden* hvarpå hela byggnaden uppföres.

2) *Utanmurarne*, med dertill hörande Ringmur och Fyllmur. Af dessa uppdrages den yttersta muren, antingen hel och hållen af sten, eller ock till öfra delen af mulltimmer. Ringmuren uppföres deremot alltid af sten, antingen den öfra delen af utmuren upplägges med sten eller med mulltimmer.

3) *Bröstena*, som antingen inmuras på bördjern eller ock hvälfvas.

4) *Pipan*, hvilken utgör medelpunkten och hufvudändamålet för hela byggnaden.

5) *Kransen* eller den öfra byggnaden, hvarigenom Ugnen skyddas för utvertes åkommor.

Dessa särskilda hufvuddelar af en Masugnsbyggnad, komma nu att i det följande af denna Afhandling hvar för sig betraktas, och till deras olika förhållande beskrifvas.

II. Kap.

Om Masugns-Grunden.

§. 1.

Tjenlig lägenhet till Masugns-Byggnad.

En af naturen tjenlig och beqvämlig Masugnsplats är af mycken betydenhet, ty utom den fördel som af belägenheten tillskyndas, är ofta en Stegresares hela konst och möda, samt all använd kostnad af ägaren icke i stånd att bereda alla de fördelar, som af anläggningen åstundas.

En beqvämlig Masugnsplats förutsätter:

1) Tillräckligt vatten och tjenligt fall för Blåshjulet *), äfvensom för Bokarehjulet, der Malmbokningen icke sker för hand.

*) I England och på några få ställen i Tyskland och Frankrike, sättas Blåsverken i gång med Ångmachiner som drifvas med Stenkol.

Förnämsta afseendet bör alltid göras på Blåshjulet, såsom enda driffjädern för hela verket. Hvad åter Bokarehjulet angår, så emedan detta är af mindre betydenhet, kan förhållandet dermed rättas efter särskilda omständigheters föranledande. Som nu den fördelaktigaste verkan af bäljorne erhålles genom deras jemna rörelse, och det tillika ankommer på ett rigtigt förhållande emellan deras och Blåshjulets hastighet, om bästa effekten skall deraf kunna vinnas, så har erfarenheten i denna del visat; att då bäljornes storlek bibehålles sådan den nu för tiden blifvit bäst befunnen, bör diametern af Blåshjulet icke vara för Spitsbäljor mindre än 10 och större än 12 alnar. Dervid förtjenar tillika anmärkas, att ett högt fall med liten vattentillgång fordrar alltid ett större blåshjul än ett lågt fall med ymnigare vatten, äfvensom en mindre vattenmassa behöfves, då vattnet får falla up på hjulet, (*Öfverfall*) och förnämligast verka med sin tyngd, än när vattnet stöter på undra delen af det samma, (*Underfall*) då massan mera verkar med sin hastighet. Af vattenfallets förhål-

lande beror för öfrigt Grundens mer eller mindre upphöjning från marken, äfvensom Masugnens vändning eller vridning med Bäljbröstet, antingen emot eller ifrån vattendraget, i förra händelsen då Blåshjulet drifves med öfverfallsvatten, i sednare händelsen då vattnet infaller på en mindre höjd *).

2) Att vattnet sedan det utöfvat sin verkan på hjulet, får obehindradt bortflyta, utan att uppehållas genom uppdämning af bakflod höst- och vårtid,

*) Vid några i äldre tider byggda Masugnar, hafva Blåshjulen, för att möjligen kunna drifvas med Öfverfallsvatten, blifvit gjorda blott 3 alnar höga. Man har i denna händelse måst sätta Spitsbäljorne i rörelse med tillhjelp af Trådor, på samma sätt som vid Hammarsmedjor är brukligt. Med ett så litet hjul kan likväl ingen jemn och fördelaktig bläster erhållas, ty så ofta kraften ökes, tilltager hastigheten, hvilken blir större än den bör vara. I sednare tider har utvexling med Kugghjul och Trälla blifvit använd för låga vattufall, men denna sammansättning är mindre säker, och om något sönderspringer, möta härifrån ofta betydliga hinder för blåsningens fortgång.

eller vid andra tillfällen då öfverflödsvatten tillströmmar. Ofta kan denna olägenhet förekommas genom gräfning och rensning, men obeqvämare masugnslägenheter kunna knappast gifvas, än der vattnets lodrätta höjd i hjulbäcken nerom blåshjulet omvexlar för mycket på olika tider af året, emedan, om bakvattnet allt för högt uppstiger, någon blåsning icke kan företagas innan floden upphört. Deremot är den plats alltid förmånligast der detta hinder icke kan inträffa, och der belägenheten tillåter en Masugnsägare, att företaga blåsning, hvilken tid på året han helst behagar.

3) Ibland fördelar är äfven den icke obetydlig, att Hjulsumpen och Hjulrännan med sin Dam icke ligga för långt ifrån *Älfoset*, *Älfmynningen*, eller från det ställe, de sjelfva vattusamlingen innehålles. Med denna belägenhet vinnes tvenne fördelar, ty dels besparas derigenom timmer och plank, som i annat fall åtgingo till den längre ränngångens uppställning och vidmagthållande, dels kan vattnet i strömmen och rännan icke lika lätt *krafva* under stark köld och yrväder, hvaraf vinterblåsningar ofta i

den grad besväras att de endast af denna orsak måste afstanna *).

*) Vattnet säges *krafva* eller *kräppa* i strömmen, då det ända till åbotten sammangyttrar till is. Detta händer stundom då tilloppsvattnet är nog grundt, samt instängdt inom smala och långa bäck- eller åstränder på sandsten eller bergbotten, der vattnet under stark köld alltid håller sig mera kallt, i synnerhet om det rinner sakta. Dermed tillgår liksom vid en ystning. Vattnet börjar småningom tjockna, och förlorar slutligen all rörelse. Om snöfall tillika inträffar, ökas derigenom vattnets benägenhet att krafva, emedan de kalla snöpartiklarne, hvilka icke kunna smälta, bringa hela massan att tjockna och stocka sig, och sluteligen att bottenfrysa. Krafningen kan i sådant fall gå så långt, att hela dammen blir med nedanför anlagde byggnader högt opp liksom öfverväxt eller öfversvallad af is. Denna olägenhet inträffar deremot icke i en djup stillastående och vid Dambyggnaden närbelägen vattensamling, som har dygrund till botten. Om vattenytan fryser, bör krafning så mycket mindre kunna inträffa, som vattnets inneboende värma innestänges af isskorpan. Vattnets värma qvarhålles äfven derigenom, att sumpen och rännan öfvertäckas om vintern med granris. — Om nöden så fordrar

4) En beqvämlig plats förutsätter äfven, att nära invid en så beskaffad Hjulbäck, tillräckligt utrymme kan utan allt för kostsam gräfning erhållas för Masugnen med dertill hörande utanbyggnader, bestående uti, Rådstufva, Hjulhus m. m. — Om afsigten är att vattenboka malmen och att uppdraga Rådstufvuväggarne med sten, såsom mera varaktiga, kan platsen för en Masugn med enkel pipa uppgräfvas från 40 till 45 alnars längd och 36 alnars bredd (*Tab. I.*) eller till ett areal innehåll af 1440 till 1620 qvadrat alnar, men i händelse malmbokningen tillärnas för hand, är det redan tillräckligt om platsen utvidgas till 36 alnars fyrkant eller 1296 qvadrat alnars area. Denna yta kan likväl efter särskilda omständigheters föranledande ökas eller minskas, endast derunder iakttages, att Verket icke inneslutes inom för trångt Hytteställe, eller så, att den

kan äfven eldning ske i hjulhuset, på det icke hjulet må besväras af för mycken vidhängande is, eller alldeles tillfrysa då kölden är som starkast. — Ett vattenhjul med flera armar isar lättare än ett med färre.

ena byggnaden kommer för nära inpå den andra. Då åter större Tackjernsgjutningar tillämnas vid Masugnar med en eller tvenne pipor, bör Hytterummet göras så mycket rymligare i anseende till Gjutkar, Vindar och andra dertill erforderliga anstalter.

5) Bland fördelar vid en Masugnsanläggning, skattas äfven med skäl närbelägenheten af någon jordbacke, hvarpå Masugnsbron kan anläggas. Om jordbacken ligger så högt, att den i det närmaste räcker upp emot Masugnskransen, i likhet med Tab. VII, så är dermed den största fördel förknippad, ty så mycket det bidrager till lindring i arbetet med redets uppförning att bron lutar hvarken för mycket upp till eller ner ifrån Masugnskransen, så besvärligt är det, antingen då Masugnen anlägges på en slät plats, i hvilken händelse bron blir för mycket brant, eller ock för mycket lång, eller när jordbacken är för mycket hög emot Masugnskransen, då Kolkorgar och Malmkärror måste vid inskjutningen med all armstyrka tillbakahållas.

§. 2.

Om Masugnsplatsens utstakning.

Sedan ett till Masugnsanläggning så beläget ställe blifvit utsedt, som i nästföregående §. är omnämndt, bör platsen hvarpå byggnaden skall uppföras, upprensas och jemnas till den vidd som fordras för anläggningen, antingen Masugnen inrättas med en eller tvenne Pipor.

Då Masugnen anlägges med enkel Pipa, äro följande omständigheter att iakttaga:

1) Det är af erfarenheten utrönt, att med den höjd af 14 till 16 alnar som våra Masugnspipor äga, vinner byggnaden sin fulla styrka och varaktighet, om den vid foten eller i lika höjd med Ställebottens öfra yta, (linien b. c. Tab. VII och VIII.) innehåller i fyrkant 14 till 16 alnar. Det antages således för en regel, att lika många alnar som Pipans lodrätta höjd från Bottenhällen utgör, så många bör äfven till det minsta hvardera sidan af Masugnen innefatta vid foten, men hvad derutöfver kan erhållas, bidrager att gifva byggnaden ännu mer styrka och varaktighet.

2) Grunden under Ställbotten måste ligga så högt upp öfver vattenytan i Hjulbäcken, att vattnet, äfven då det står i sin största höjd, icke kan flyta in uti Ställtrummorne.

3) Grundstället bör äga en höjd af vid pass $1\frac{1}{2}$ aln för inläggning af Grundtrummor, Grundtacka, Mellanfyllning och Bottenhäll.

4) Om Masugnen hvilar på Rustverke, bör muren under Grundstället uppföras till $1\frac{1}{2}$ alnars höjd, men på fast berg kan Grundmuren göras något lägre, eller allt efter som tillfället medger, och läget emot Hjulbäcken tillåter. Ofta är man likväl föranlåten att uppdraga en högre grundmur än nu blifvit nämdt. Detta kan inträffa om fast berg t. e. råkas först på 4 alnars djup.

5) Slutligen böra alla Masugnshörnen utgöra räta vinklar, och Utanmurarne bekomma redan från första början en lindrig lutning inåt af $\frac{1}{2}$ till 1 tum på alnen.

Men ehuru en Masugnsmur kan anses äga tillräcklig vidd i foten, då denna motsvarar Pipans höjd från Botten-

hällen, böra sidorne likväl icke gerna utstakas till mindre längd än 16 alnar, så att i en framtid äfven en djupare och i förhållande derefter rymligare Pipa må kunna insättas, hvilken sednare fordrar en tjockare utmur, emedan hettans spänningskraft tilltager i samma mån som Pipan blir större, och en betydligare massa af luft och kol får verka. Således vill man antaga, att Masugnen alltid utgör vid foten en rätvinklig fyrkant med minst 16 alnars långa sidor. Som Grundstället upptager med Bottenhällen vid pass $1\frac{1}{2}$ alns höjd och ett lika afstånd fordras från Rustverket eller sjelfva botten upp till Grundstället, så tillkommer derigenom redan i plan med Bottenhällen en 3 alnars hög mur, hvilken om Pipan beräknas till 16 alnar, inalles uppgår till 19. Om nu Masugnsmuren erhåller allt jemt under uppdragningen, eller redan från första början en lutning inåt af $\frac{1}{2}$ högst 1 tum på alnen, blir muren redan i grunden från 3 till 6 tum längre än i plan med bottenhällen, och som rustverket bör på hvarje sida åtminstone äga $1\frac{1}{2}$ alns språng utanför stenmuren, fordras i sådant fall för sjelfva Masugnsgrunden

minst 20 alnars gräfning i fyrkant. Då åter fast berg träffas till botten, (Tab. VII.) hvilket lutar i mer eller mindre mån åt en eller flere sidor, bör planeringen ske i förhållande derefter.

På lika sätt förrättas gräfning och utstakning för en Masugn med tvenne Pipor, hvarvid ingen annan skillnad uppstår än den, som beror af en så beskaffad Masugns större vidd eller areala innehåll; hvilket närmare upplyses af Tab. II.

§. 3.

Om Masugnens anläggning med Ryggväggssidan, antingen emot Hjulbäcken eller emot Jordbacken.

Då gräfningen verkställes till den vidd som ofvanför är nämnd, blir Masugnen, antingen den vändes på ett eller annat vis, fullkomligt ledig och skild från jordbacken. Om Masugnen uppsättes så nära till jordbacken att Ryggväggssidan äger dermed sammanhang, ledes fuktigheten eller den så kallade syran från jordbacken inpå muren, hvaraf alltid Blåsningen i mer eller mindre mån besväras. Flere af våra äldre Masugnar

äga denna belägenhet, och ofta hvilar sjelfva Ryggväggssidan mot jordbacken. I så beskaffade Masugnar lida Blåsningarne vid infallande tö- eller regnväder af fuktigheten, hvilket icke på annat sätt kan förekommas, än genom Trummors anläggning omkring utmuren. Om en del af den yttre muren, hvilar mot sjelfva jordbacken, hvilket ofta är händelsen med gamla Masugnar, böra Trummorne anläggas med mycken försigtighet, så att de icke komma för nära intill foten, eller rubba det omedelbara sammanhang som jordbacken dermed äger.

Men innan grundgräfningen till Masugnsbyggnaden verkställes, måste det förut vara gifvit, antingen Ryggväggssidan skall ställas intill Hjulbäcken, på sätt Tab. I. utvisar, eller ock ifrån den samma. I båda fallen åtfölja fördelar och olägenheter. Då Ryggväggssidan vändes intill vattnet, blir gräfningen betydligare, emedan jordbacken måste planeras till så stor vidd som fordras, icke allenast till utrymme framför Utslagsbröstet, utan äfven till vinnande af väg för slaggen och tackjernets utförning, men med denna anläggning vinnes tven-

ne betydliga fördelar, ty 1:o erhålles derigenom tillräckligt utrymme framför Utslagsbröstet, och dermed förenad beqvämlighet för Arbetarne, samt friare aflopp för det rinnande tackjernet. 2:o kan Ryggväggssidan i detta fall flyttas så nära intill vattnet som möjligt är, hvarigenom Blåshjulsstocken blir så mycket kortare. Då åter Ryggväggssidan ställes intill jordbacken, blir afståndet emellan Masugnen och vattengången så mycket större, och Blåshjulsstocken blir nu minst 4 alnar längre, och tillika derigenom ansenligen försvagad *). Dessutom blir Motrummet trångt för Jernloppet och obeqvämt för Hyttefolket, som i synnerhet då blåsningarne fortfara inpå sommarmånaderne, besväras af den starka brännande hettan, hvilken alltid upp-

*) Då svårighet möter att erhålla hel Hjulstock, kan denna ihopsättas af 4 medelmåttigt grofva mogna och af godt verke bestående Furustockar. Blåshjulsstocken bör, då bäljorne drifvas med Kammar, äga 24 till 26 tums diameter i storändan, och 20 tums diameter i lilländan, hvilken sednare påfordras med plankstycken, och inläggas åt hjulsidan.

uppkommer sedan tackjernet är utslaget, och räcker så länge detta ännu står i Moten att afsvalas. Med Utslagsbröstets anläggning framför vattengången vinnes likväl den lilla fördel, att någon värme får, i synnerhet, då Utslag göres, sprida sig åt Blåshjulet hvilket i sådant fall icke lika lätt kan isa; men ehuru mycket värde en del Hytteägare ännu derpå fästa, bör derå så mycket mindre afseende göras, som Blåshjulets isning under vintertiden kan i alla fall med ringa kostnad förekommas, antingen derigenom att Hjulhuset, som till sina väggar bör vara fullkomligt tätt, uppvärmes förmedelst en af Tackjern uppställd Ugn, hvilken efter behof eldas med ved, kol eller bränder, eller ock att Slaggen kastas ännu het på den tätt invid hjulhuset inlagde Kolsorken. Denna omständighet har man så mycket mindre trott sig böra förbigå, som få Masugnsägare sjelfva känna de särskilda olägenheter hvilka deriifrån uppkomma, och det sednare byggnadssättet ännu temmeligen allmänt bibehålles vid Bergsmanshyttor, antingen af orsak, att Inbrukarne äro sjelfve in-

tagne af fördom, eller ock, emedan de blifvit dertill öfvertalte af sina arbetare, hvilka ofta styras af gamla vanor, som svårligen kunna öfvervinnas.

Annorlunda är förhållandet vid Masugnar som för större gjutningar blifvit anlaggde, då många anstalter med Gjutkar, Vind m. m. alltid fordrat mera utrymme, hvilket icke kunnat vinnas, utan att Utslagsbröstet blifvit vändt inåt marken, och följaktligen Ryggväggssidan ställd så nära intill Masugnsrännan som möjligt varit, hvarföre nöden då gjort sig sjelf lag.

§. 4.

Olika Jordmån till Masugns-Grund.

Sedan i anledning af hvad redan är anfördt, grunden blifvit medelst gräfning upprensad till det djup som fordras, kan platsens beskaffenhet icke anses för likgiltig. Som en Masugn endast med *en* pipa, på en yta af 196 till 256 qvadrat alnars innehåll, har en tyngd af 9,000 till 10,000 Skepp:d, och med tvenne pipor i förhållande derefter, så är det klart, att en ganska fast och varaktig grund fordras, hvarförutan byggnaden

icke kan äga bestånd, ehuru denna blifvit i allt öfrigt på det bästa sätt uppförd.

Det är således af största vigt, att Stegresaren, då han nu till en början af sitt arbete företager grundgräfningen, kan åtskilja hvilken slags grund eller jordmån är till Masugnsanläggning mer eller mindre tjenlig, eller ock alldeles oduglig. På detta ställe vill man derföre anmärka den olikhet, som härutinnan förekommer, samt i hvad ordning den ena grunden eller jordmån äger företräde framför den andra.

1) I första rummet uppställes med allt skäl *Fast Berg*, såsom utgörande den mäst säkra och pålitliga Masugnsgrund.

Om under platsens gräfning och jemning någon uppskjutande fast berghäll påträffas, hvilken af ett vant och uppmärksamt öra lätt igenkännes genom det sakta dån eller ljud som det deremot stötta spettet förorsakar, bör hällen uppsökas och blottas till så stor vidd som för byggnadsgrunden behöfves. Stundom fordras ett betydligt arbete för att

öfver allt kunna blotta berghällen, men så ofta denna icke är för mycket undangömd, bör det fasta berget så mycket hellre uppsökas, som den dermed förenade större kostnad fullkomligen ersättes genom fördelen af en säker och pålitlig grund. Då åter en lös jordsten blifvit upptäckt, genom det darrande eller skärande dån som spettet under stötningen deruppå förorsakar, bör denna bortskaffas, så att sjelfva grunden blir öfver allt af enahanda förhållande, ty genom minsta olikhet, kan med tiden hända, att hela byggnaden sätter sig och sjunker åt den sidan der det svagaste motståndet, eller den lösaste jordmånen träffas. Under gräfningen bör jordmånens beskaffenhet derföre undersökas med jernborr, spett eller dylikt, så att om tecken gifves till underliggande berghäll, denna då må öfverallt kunna blottas. Detta är så mycket mer nödvändigt att iakttaga, som hällen är merendels ojemn och lutande åt strömsidan, hvaraf således lätt kunde hända, i fall Masugnen uppfördes på det deröfver liggande jordhvarfvet, att byggnaden, ehuru grunden för öfrigt blifvit med

all möjlig sorgfällighet lagd och befästad, med tiden satte sig eller skred åt den sidan dit berghällen lutar. Säkraste kännemärket till en närliggande berghäll, visar sig på de ställen der den öfverliggande jordbacken utgöres af lera, uti en af lera och sand bestående ganska hård alf, eller så kallad *Pinmo* som icke utan mycket arbete kan lossas ifrån hällen, men i sandbackar träffas berghällen icke gerna öfverklädd med en dylik fast alf.

2) Dernäst skattas den grund för tjenlig till Masugnsanläggning, som består af *Ör* och *Klappur*. Om denna utgör en fast massa på större djup, kan den utan någon förstärkning användas.

3) En jordmån som består af *Lera* eller *Sand*, eller ock af båda sammanblandade, är för ingen del pålitlig. Denna måste derföre förstärkas efter de uppgifter som i nästa §. skola meddelas. För öfrigt bör undergräfningen så lagas, att en lika beskaffad jordmån blottas öfver hela botten, till undvikande af Masugnens sättning åt den sidan der den lösare jordblandningen befinnes.

4) Under gräfningen träffas stundom *Gäslera*, eller så kallad *Väsa*, hvilken väl om sommaren är mycket hård och fast, men höst och vår insuper den vatten till sådan mängd, att jorden blir deraf gäsande, gungande och liksom bottenlös. Denna besvärliga jordart, hvaruti leran, som utgör grundämnet, är inblandad med en myckenhet fin mosand, kan endast genom Rustverke göras tjenlig till Masugnsgrund.

5) I äldre tider har man ansett Masugnens anläggning på *Gamla Slaggvarp* vara så förmånlig och nödvändig, att i händelse sådan belägenhet icke funnits, Slagg med mycken kostnad blifvit anskaffad och utbredd öfver hela Masugnsplatsen; men en så beskaffad grund är mycket osäker, emedan Slaggen med tiden förstöres och söndermultnar, då byggnaden i mån derefter sätter sig. Det är derföre alltid säkrast, att då Slaggvarpet icke kan undvikas, detsamma genomgräfves.

6) Om under grundgräfningen en mycket *Blöt* och *Lös Jord* träffas, hvilket ofta är händelsen vid små och till Masugnsanläggning i öfrigt tjenlige ström-

drag, så ehuru denna jordmån, i likhet med *Äfja* eller *Dy*, icke äger någon fasthet, är det likväl icke omöjligt att äfven deruppå förskaffa sig en pålitlig Masugnsgrund, men dermed åtföljer alltid en större kostnad, och man bör derföre hellre afstå från en så beskaffad plats.

§. 5.

Huru Masugnsgrunden bör tillagas och förstärkas.

I anledning af hvad i nästföregående §. blifvit anfördt, om den tillämnade Masugnsgrundens olika beskaffenhet, fordrar nu ordningen, att visa huru samma grund eller jordmån, sedan platsen blifvit öfverallt uppgräfd och blottad, bör förstärkas, så att en varaktig byggnad kan derpå uppföras. I sammanhang dermed förtjena följande omständigheter att anmärkas:

1) I händelse fast berghäll blifvit träffad, finnes denna sällan så beskaffad, att någon murning kan derpå genast verkställas. Gemenligen är hällens yta antingen så slät, att grundmursstenarne sakna derpå säkert fäste, eller ock så

hålig och ojemn, att desse icke kunna få ett jemnt och passande läge, och oftast är berghällen så lutande, att hinder derifrån uppstår till erhållande af fast fot för grundmuren. Deremot är det af största angelägenhet att grundmuren, hvilken tjenar till fot för hela byggnaden, blir med all möjlig omsorg befästad och anlagd, så att någon grundsten icke kan rubbas. För att befrämja denna afsigt, gifves icke pålitligare medel, än att antingen genom sprängning eller ock genom eldsättning formera pallar på vissa ställen i hällen, och på andra jemna densamma, allt efter ytans olika förhållande. Tab. VII Lit. B. visar en sådan berghäll.

Alla andra medel som användas för att qvarhålla grundstenarne, såsom att borra hål i berget och inslå jerndubbar, äro mindre pålitliga, och medföra dessutom större kostnad än det förut uppgifna sättet. Jerndubbarne kunna lossna eller krokna af ojemn påtryckning, och med tiden alldeles bortrosta. Deraf kunde då hända, att muren satte sig och skred ur sitt läge, samt att hela Byggnaden råkade i obestånd, ehuru större

kostnad blifvit på detta vis använd till grundens förstärkande än en obetydlig sprängning eller lindrig eldsättning fordrat.

2) Med så beskaffad jordmån som uti 3:dje Momentet af nästföregående §. omnämnes, gifves icke annat medel till erhållande af säker Masugnsgrund, än att anlägga Rustverke. Dertill användes helst moget talltimmer, hvilket vinner i fasthet och varaktighet ju fetare det är, eller med ju mera kåda detsamma finnes genomträngd. Våra öfriga träslag göra icke samma gagn, med undantag af eken hvilken öfverträffar alla andra, men som denna icke på alla ställen kan erhållas, och eken dessutom blir kostsammare, utväljes alltid det förstnämnde träslaget till ifrågavarande ändamål. Vid Rustverkets anläggning bör för öfrigt af Stegresaren följande iakttagas.

A) Det dertill ämnade timmer, bör vara så groft som fordras för att kunna aftäljas till minst 9 tums tjocklek på tvenne motsvarande sidor. Det äger i sådant fall tillräcklig styrka för att bära tyngden, och som det tillika ligger jemt, få grundstenarne, hvilka omedelbarligen

komma att deruppå hvila, ett fullkomligt stadigt läge hvarutur de sedermera icke kunna skrida.

B) Timret bör vara så långt, att det icke allenast räcker öfver hela grundytan, utan tillika $1\frac{1}{2}$ aln utom grundmurarne. Denna öfverskjutning är så mycket mer nödvändig, som Masugnsmurarne blifva på båda sidor der brösten anläggas alltid något lättare än på de motsvarande, eller så kallade långsidorna. Om Rustverket vore kortare, skulle förmågan att emotstå och bära tyngden derigenom minskas, i synnerhet vid hörnet H. Tab. I. som är beläget emellan de båda hela eller utbyggda Masugnssidorne. Detta hörn skulle i sådant fall kunna sätta sig, i synnerhet om sjelfva jordmånen icke vore desto fastare. Deraf följer, att ju längre timret räcker utanför muren, ju säkrare hopp kan man göra sig om grundens framtida bestånd. Allt hvad som öfverskrider $1\frac{1}{2}$ aln, är således icke skadligt utan tvärtom nyttigt, men det som går derunder, vådligt.

C) I samma afsigt bör ock Rustverket inläggas öfver hela Masugnsgrunden i tvenne floar, den ena tvärt öfver den

andra, och i det närmaste stock invid stock. Alla stockar som derigenom vinna sammanhang, den ena med den andra, hjelpas då åt att bära, sedan de af tyngden blifvit sammanklämda. Deremot förlorar Rustverket i förmåga att emotstå den öfverliggande murens tryckning, om den ena timmerstocken ligger långt ifrån den andra.

D) Som timret skulle, under det att första murstenshvarfvet upplägges, lätteligen kunna af en eller annan orsak rubbas ur sitt läge, bör detsamma rundtomkring kanterne af planen, samt tillika der och hvar, öfver hela grundfloen tillhopaläsas med torra och feta tall- eller furudymlingar af moget trä, hvartill hålen uppborras med en vanlig husnafvare af 1 till $1\frac{1}{2}$ tums tvärlinea, och hvilka gå ända igenom båda stockhvarfven. — Jerndymlingar äro för kostsamma, och i så måtto otjenliga, som de med tiden kunna helt och hållit förtäras af rost. Träddymlingar böra deremot vara torra, i hvilket fall de utsvälla mera af vattnet och således bättre igenfylla hålen. Tab. III. Fig. 1. visar ett på detta sätt sammandymladt Rustverke.

E) Rustverket bör inläggas vågrätt, hvarförutan Masugnsmurarne icke kunna i förhållande af tyngden utöfva en lika jemn tryckning öfver allt, ej eller bibehålla sin rätta ställning. Denna jemna plan vinnes dessutom lättast, då vid grundgräfningen afseende derå blifvit gjordt.

I anledning af hvad ofvanföre (B) blifvit nämndt om Masugnsmurarnes olika tyngd på olika sidor, skulle man snart kunna öfvertalas att anlägga Rustverket något högre opp med hörnet emellan Masugnens långsidor D. F, Tab. I., såsom tyngsta stället, men ehuru någon mera sättning kan befaras åt denna sida, i anledning hvaraf det skulle tyckas att samma hörn borde erhålla större sjunkningsmån, så då denne aldrig rätt kan afpassas, skulle derifrån kunna uppkomma betydliga anledningar till byggnadens framtida obestånd. Då Rustverket vågrätt nerlägges, och ordenteligen sammanbindes, sjunker hela byggnaden, hvilken till sin sammansättning kan i det närmaste förliknas med en solid kropp, så jemnt, att någon olägenhet från den olika tyngden icke kan uppkomma. Rust-

verkets ojemna anläggning skulle dessutom ådraga byggnaden de besvärligheter som man genom denna omständighet velat förekomma. Masugnens tyngdpunkt skulle i sådant fall flyttas från sitt rätta ställe intill den lutande sidan, och sluteligen föranleda till hela byggnadens obestånd.

F) Det är bekant, att allt träverke ja äfven Furu, ruttnar inom kort tid genom omskifte af väta och torka, i synnerhet då det ligger nära invid jord. Deremot undergår en stock, som ständigt omgifves af vatten, så att luften icke tillkommer, ingen betydlig förändring. På sådant sätt förvarad kan den till inveden efter mångfaldiga års förlopp bibehållas nästan lika oförderfvad, som det mest feta och täta träslag. Stegresaren bör derföre så afpassa gräfningen, att vattnet i grunden alltid står till det minsta ½ aln öfver Rustverket, hvilket förhållande lätt kan vinnas endast vattnets lägsta stånd i Hjulbäcken med säkerhet blifvit utrönt.

G) Rustverket bör icke sammanbindas med Bokarehammaren, ty ehuru Masugnsgrunden blifvit anlagd med all

omsorg och ospard kostnad, så åstadkommes likväl genom hammarens hårda och täta slag någon dallring, hvaraf utmurarne i längden skadas. Någon olägenhet kan deremot i detta afseende icke befaras, endast att Rustverket lägges för sig sjelf, och icke för nära intill Vattenbokaren.

Om Masugnen blifvit, tillika med Bokareverket, uppförd på fast berg, kan den skakning hammarslagen förorsaka, icke gerna skada murarne; men i alla fall fordrar försigtigheten ett skäligt afstånd dessa byggnader emellan. Bokareverket bör derföre icke ställas närmare Masugnen än som Tab. I utvisar, då utanmurarne icke i nämde afseende kunna skadas.

H) Utsigten af Rustverket, sedan det blifvit inlagdt, visas i Tab. III Fig. 1. Dervid får man sluteligen påminna, att om timret icke äger tillräcklig längd, kan det utan olägenhet med ändarna sammanläggas. I sådant fall böra likväl Skjötningarne icke afpassas för nära intill hvarandra, utan så, att hel stock i den ena längden förstärker Skjötningen i den andra, såsom *a a* på

ritningen utvisa. För öfrigt bör, så vidt möjligt är, all Skjötning undvikas under muren närmast brösten, och i synnerhet under Mellanpelaren.

3) Med Gäslera till grund, möter den ledsamma omständighet, att som denna, enligt hvad förut är anmärkt, medför en svällande egenskap vissa tider af året, nemligen om våren innan kälen ännu uttorkat, och om hösten, innan vätan hunnit mätta jorden, kan någon gräfning på dessa tider icke med fördel verkställas, emedan leran efter hand uppgäser och igenfyller hvad som förut blifvit undanrymdt. En sådan grund kan endast genom Rustverke göras tjenlig att bära en större tyngd, hvarföre ock enahanda omständigheter böra derunder iakttagas, som i det föregående blifvit omtalte. En så beskaffad botten bör tillika gräfvas något djupare, än i andra fall behöfves, och det medför dessutom en icke obetydlig fördel om muren uppdrages det ena året endast 2 till 3 alnar högre än bottenhällen kommer att ligga, hvarefter arbetet lemnas att sätta sig till påföljande året, då sedan kjäldraget upphört, det återstående af bygg-

naden kan med all trygghet fullbordas. Skulle grundmuren få stå en längre tid att sätta sig, vinner den väl derigenom ännu mer styrka, men om Grunden blifvit riktigt förstärkt, uppkommer i alla fall icke någon olägenhet från en så beskaffad jordmån.

4) Så framt icke Berghäll eller ock fast botten af Ör eller Klappur träffas, bör Rustverket alltid anläggas, såsom utgörande det säkraste och tillika minst kostsamma sätt hvarigenom Grunden kan förstärkas.

Man kan icke förmoda en sådan brist på tjenlig Masugnsplats, att Ägaren skulle vara nödsakad utse till byggnadsställe en så lös och blöt botten, hvarest Rustverket nödvändigt måste försäkras med pålning. Vid detta tillfälle förbigås derföre så mycket hellre beskrifningen huru pålningen bör förrättas, som kännedomen derom ligger utom gränsen af de yrken, hvilka Stegresare-Konsten innefattar.

5) För att öfver hela ytan vinna en lika säker Grund, bör man undvika, att anlägga en del af byggnaden på fast

berg,

berg, och en annan del på Rustverke. Sådant kan väl stundom lyckas, men så ofta omständigheterne icke äro af sjelfva naturen desto mera gynnande, kan Rustverket svårligen sammanbindas tillräckligen fast vid berget, och vid en nogare granskning af detta byggnadssätt, lär man dessutom lätt kunna inse, att som Rustverket alltid något nedtryckes af den öfverliggande tyngden, måste ock Murens sammanhang i mer eller mindre mån derigenom rubbas. Så framt icke lokalen är desto mera gynnande, och Byggmästaren fullkomligt säker på utgången, fordrar således försigtigheten att hela Masugnen anlägges antingen på Berghäll, eller ock på Rustverke allena.

6) Som Masugnen, antingen den inrättas med en eller tvenne pipor, eller bygges hel och hållen af Sten eller med Mulltimmer, bör (enligt 1766 års Kongl. Masmästar-Ordning) vara i så måtto af lika beskaffenhet, att hela den undra byggnaden muras upp till Brösten med sten, och att Ringmuren uppdrages ända uppföre af sten, som i det följande kommer att visas, så blir ock skill-

naden i tyngden af mindre betydenhet. Af denna anledning böra enahanda medel användas till Grundens förstärkning, antingen Masugnen bygges på det ena eller andra sättet.

§. 6.

Om Grundens utstakning för större Masugnar.

Sedan Stegresaren, på sätt i det föregående blifvit nämdt, förskaffat sig en säker och fast grund hvarpå Masugnen kan uppföras, förekommer dernäst i ordning Grundens utstakning.

Grundmur kallas den del af byggnaden som uppdrages ifrån botten, antingen denna består af fast berg eller Rustverke, ända upp till öfversta brynet af Ställbotten, eller i plan med linien *b. c.* Tab. VII och VIII, från hvilken sednare alla dimensioner i höjden vanligen beräknas. Som Grundmuren utgör en fot för hela Masugnsbyggnaden, så beror på dess anläggning icke allenast Ugnens läge emot Hjulbäcken, utan äfven Bröstpelarnes ställning och Masugnspipans utrymme. Hvad derföre beträffar:

1) *Masugnens ställning emot vattenfallet och Masugnsplatsens belägenhet*, så har redan förut tillfälle varit i 1, 2 och 3 §.§. att derom nämna. Det förhållande som härvid bör följas, upplyses för öfrigt af den för Underfallsvatten utstakade planritningen Tab. I, hvaremot för Öfverfallsvatten ingen annan ändring göres än att Bäljbröstet B flyttas till motsvarande sida D, så att B och D endast omändra rum, då Kammarne få en riktig ställning emot Bäljorna. I 3:dje §. äro tillika de skäl anförda hvarföre Masugnens Ryggväggssida alltid bör ställas intill Hjulbäcken eller vattengången, hvaraf följer, att Utslagsbröstet A, som är beläget på motsvarande sida, får sitt rum eller vänder sin sida och öppning gent emot jordbacken, hvilket äfven upplyses af Tab. VII som visar fasaden af Bäljbröstet.

Då byggnaden på detta sätt utstakas, får vattnet, i fall Masugnen blott innefattar en pipa, ledas direkte in på Blåshjulet, och utan att kraften minskas genom sådan återvändning som visas för Öfverfall vid A Tab. II. Fig. 2 i plan, och i profil Fig 1. Om Masugnen in-

rättas med tvenne pipor, kan vattnets tvära krökning icke förekommas, emedan man endast på detta sätt är i stånd med samma vatten sätta de emot hvarandra liggande Bäljorna i rörelse. Af denna orsak måste vattenrännan inrättas på samma sätt som visas i Fig. 1 och 2. Tab. II. — Sedan således Ryggväggssidan erhållit sin bestämda plats efter linien *a b*, Tab. I, och hörnen *a*, *b*, *c*, *d*, blifvit utstakade icke allenast i räta vinklar, utan äfven till lika afstånd ifrån hvarandra, så att sidorne *a b*, *a c*, *c d*, och *d b* göras lika långa, förekommer dernäst.

2) *Utstakningen för Bröstpelarne* A, B, D, Tab. III Fig. 1. I sådan afsigt uttages och utmärkes med en uppsatt påle, aldraförst inom fyrkanten *a*, *b*, *c*, *d*, medelpunkten C, der diagonalerne *a C d* och *b C c* afskära hvarandra, hvarefter linierne *a b* och *b d* utmätas hvardera till fyra lika delar af hvilka distansen *i K* utmärker yttre kanten af öppningen för Utslagsbröstet, *k n* för Bäljbröstet, och *a i*, *K b*, *b k*, *n d*, ut-

visa ändarne af Bröstpelarne *). För att erhålla tillräckligt utrymme för Bröstöppningarne, utan att minska soliditeten af murarne, utdragas sedermera linierne *i l* och *n l* till punkterne *e e*, hvilka å ömse sidor inträffa 18 tum från medelpunkten C, samt linierne *k f*, *Kf* till punkterna *g g*, 12 tum ifrån C, hvarefter alla dessa linier *i e*, *n e*, *Kg*, *kg* afskäras uti punkterne *l*, *f*, *f*, *l*, genom ett Cirkelslag *l h*, *h l*, *f f* af $3\frac{1}{2}$ alns radius. Detta Cirkelslag föreställer Utmuren på inre sidan eller närmast pipan, hvilken mur, i anseende till sin ringformiga skapnad fått namn af *Ringmur*. Den uppdrages ifrån grunden ända uppföre åtskild från pipan, så att denna sednare, då hon blifvit skadad och utbränd, må kunna utrifvas och å nyo insättas,

*) Om en Blåsmachin lägges utanför Bäljbröstet, behöfver öppningen derstädes icke vara större än som fordras för Rörledningen, och Arbetarnes beqvämlighet. I sådant fall skulle distansen *k n* kunna minskas till 4 alnar och äfven derunder, hvarigenom bredden af båda Bröstpelarne *b k* och *n d* blefve för hvardera minst 6 alnar, i stället för 4 alnar som den nu utgör.

utan att de yttre murarne derigenom rubbas. Emedlertid lemnas det lediga rummet inom nyssnämde Cirkelslag eller Ringmur orörd till dess

3) *Masugnspipan skall utstakas*, som härinom får sitt rum, och hvarom uti 9 §. kommer att handlas.

En lika beskaffad utstakning iakttages äfven för en Masugn med tvenne pipor, emedan Brösten och Pelarne böra alltid äga lika vidd och storlek. Den enda skillnad hvilken härvid uppkommer, består deruti, att som hvardera pipan måste äga sitt särskildta Utslagsbröst och särskildta Bäljbröst, och båda Utslagsbrösten B, B, Tab. II nödvändigt måste stå jemte hvarandra på samma långsida *a b*, så att jernet må på en gång kunna utrinna i det på Hyttegålfvet midt emot båda Utslagsbrösten nedgräfda Gjutkaret, hvaruti Moten för Kanoner eller andra gröfre pjeser skola nersättas, så måste ock Utslagsbrösten åtskiljas med en gemensam Bröstfot eller Pelare M, hvilken för en Masugn af 16 alnars bredd *a c*, *b d*, bör vid lika höjd med Bottenhällens öfra kant, äga minst

$2\frac{1}{2}$ alns tjocklek i yttre ändan *e f*. På detta sätt blir hela sidan *a b*, så mycket mera utsträckt, hvarigenom denna får, äfvensom den motsvarande sidan *C d*, en längd af nära 27 alnar i foten, hvilket af den förut åberopade ritningen kan närmare inhämtas.

§. 7.

Om Grundens utstakning för mindre Masugnar.

Af hvad förut blifvit nämdt, torde tillräcklig upplysning vara lemnad om utstakning för större Masugnar eller för sådane, hvilkas sidor böra äga en längd af 16 alnar i plan med Bottenhällens öfra kant. Detta mått blef ock, då början gjordes med Masugnars förbättrade byggnadsätt, antagit såsom det säkraste, så väl emedan murarne på detta sätt erhålla större varaktighet, och kunna bättre emotstå hettans spänningskraft, som ock af den orsak, att ett större utrymme bekommes ofvanpå Ugnen eller inom Masugnskransen, hvilken sednare således flyttas längre bort och följaktligen icke lika lätt kan skadas af den från pipan uppstigande lågan. Efter denna större skala uppsättas allmänt våra

Masugnar nu för tiden, men der antingen en obeqväm Masugnsplats, gammal grund eller ock andra omständigheter lägga härvid hinder i vägen, måste vid den i foten ofta inskränkas till 14 alnar på hvardera sidan. I detta fall blir Masugnen likväl mindre varaktig och Byggnaden fordrar ett mera sorgfälligt val af grof, fast och skapelig gråsten. Den har ett större behof af Ankarjern, och en så liten Masugn bör derföre ej anläggas utan i största nödfall.

För Pipans vidd och tjockleken af dess murar måste, i grund af hvad som framdeles kommer att anföras, lika stort utrymme tillämnas inom Masugnens utanmurar. Likaså kunna ej eller Masugnsbrösten utan olägenhet betydligen minskas, antingen utanmurarne erhålla en större eller mindre vidd i foten. Den härvid förekommande ändring har således endast och allenast afseende på Utanmurarne, eller deras större eller mindre utsträckning till sidornes längd. Det följer således af sig sjelf, att i förhållande från större till mindre, utmärkes planen för en Masugn, hvars sidor skola vid foten utgöra 14 alnars längd, uppå pla-

nen af en annan med 16 alnars långsidor, medelst en alns minskning på hvardera sidan, hvilket för öfrigt tillräckligen upplyses af linierne 1, 2, 3, 4 Tab. I. och Tab. II. I följd deraf kommer ock linien 1 och 2 att flyttas närmare hjulbäcken, på rummet som linien *a b.* upptager hvarigenom längden af Blåshjulsstocken således minskas i samma mån.

§. 8.

Huru Grundmurningen verkställes.

Sedan numera alla punkter, så väl för Masugnshörnen, Bröstens öppningar som för Pipan blifvit rigtigt utmärkte, förekommer dernäst sjelfva Grundmurningen, hvilket arbete är af så mycken mera vigt och angelägenhet att det ordentligen förrättas, som i annat fall någon säker och varaktig byggnad icke kan erhållas. En Stegresare bör derföre vid grundmurningens uppförande lemna ingenting obemärkt af de omständigheter, hvilka i det följande komma att utföras.

1) Till Grundmuren utväljes hård, fast, tät, grof och sprängd gråsten. Af alla våra stenslag öfvergår ingen i styrka och varaktighet den vanliga Gråste-

nen, (Gneis) hvars temmeligen jemna sammansättning af Qvartz, Fältspat och Glimmer till en hård, tät och fast massa, är orsaken att den kan trotsa mångfaldiga mansåldrar, endast den aktas för elden, hvarigenom förorsakas en lossning delarne emellan, hvilken tilltager i samma mån som elden verkar kraftigare, eller ombytet af hetta och köld är större och hastigare. Denna hälleart är gemenligen af en ljusgrå färg, och den visar merendels en skifrig väfnad eller strimmighet, som befordrar segheten och styrkan hos densamma. Till murarbete utväljes helst den jemnblandade och strimmiga, hvilken merendels är starkare än den mörka, vågiga och ofta liksom vresiga eller med glimmer mera inblandade hällearten (Glimmerskiffer). Denna åter har ett gifvit företräde framför den kornige (Granitartade Gneisen) hvaruti Qvartzen och Fältspaten icke blifvit lika väl förenade med Glimmern. En så beskaffad hälleart är mindre tät och fast, helst Fältspaten, som deruti förekommer till större mängd, gemenligen medför en benägenhet till vittring i luften. Den röda, mycket fältspatsblandade, tärning-

formiga och skärfviga hällearten, hvaraf betydliga lager finnas i större delen af Rikets bergigare trakter, är icke passande till grundmurars uppförning, dels emedan luften förstör och lossar efter hand partiklarnes sammanhang, dels emedan den är hård och skör och med sprickor genomsatt, hvilket gör att den sönderfaller vid den minsta våldsamma påkänning. Hvad åter angår våra öfriga hällearter, så förtjena dessa mindre uppmärksamhet, emedan de dels äro för hårda och sköra, dels för obeständiga i luften. För öfrigt bör ner uti grunden ingen mursten användas, som antingen medför sprickor hvilka under sprängningen tillkommit, eller ock i sig sjelf äger lössnor, ty om med tiden en sådan sten af tryckningen sönderbrister, kan derigenom murens obestånd endast uppkomma. Dessutom utväljes till första hvarfven den gröfsta gråstenen, hvilken tillika bör vara, om icke qvadrig, åtminstone någorlunda skaplig. Ju större stenar dertill användas, och ju jemnare de läggas, ju starkare blir grundmuren, och ju mera säkerhet erhåller den byggnad som deruppå uppföres.

2) Om Masugnsgrunden blifvit försäkrad med Rustverke, så utlägges första murstenshvarfvet deruppå efter den utstakning som förut är nämnd, hvarvid iakttages: att alla hörn noga utmärkas med tjenliga stenar, nemligen rätvinkliga vid *a*, *b*, *c*, *d*, Tab. III. Fig. 1; samt trubbvinkliga vid *i*, *K*, *k*, *n*, *f*, *f*, *l*, *l*; att de emellan hörnen utstakade sidor mursättas i rät linia; att Ringmuren *l*, *h*, *h*, *l*, *f*, *f*, tillika med den derinom belägna Fyllmuren utlägges; att alla stenar läggas tätt intill Rustverket; att de gröfsta och intill hvarandra bäst passande stenar utses till hela hvarfvet, och ändteligen: att alla ojemnheter och håligheter på det noggrannaste igenfyllas med tjenlig skolsten, så att muren blir fullkomligt fast och tät, hvarigenom styrkan hos densamma säkrast befordras.

På fast berg åter, sedan hällen blifvit jemnad och pallad efter särskilda dervid förekomna omständigheter, iakttages vid uppläggningen af första grundmurshvarfvet ett alldeles lika förhållande med i förra fallet, men som botten nu icke är jemn öfver hela ytan, fordras ett så mycket grannlagare val af mursten,

för att få denna att passa emot hällens pallar eller afsatser, och derigenom tillskapa redan ifrån början ett ordentligt hvarf, i hvilket fall icke allenast murstenarne kunna säkrare förbindas, utan Ankarhvarfven tillika erhålla, i den ordning de uppläggas, ett jemnhögt läge. Der en grundsten inlägges bör den i berget gjorda pallen hellre luta emot än med sluttningen, så att icke någon rubbning eller nerhalkning må framdeles kunna ske.

Till grundmuren böra helst sådane stenar nyttjas, som icke äga mindre än $1\frac{1}{4}$ alns höjd, med längd och bredd i förhållande derefter. De inläggas på botten med sin *flis*, *flask* eller *flatsida*, då de icke allenast kunna bättre emotstå den deröfver blifvande tyngdens verkan, utan tillika äga mera styrka och seghet, hvaremot en tunn sten lätt sönderspringer och en med flatsidan uppvänd snart kan sönderklyfvas, i synnerhet om sprickor eller lössnor deruti förekomma. Denna omständighet har man så mycket mindre velat förbigå, som icke alla Stegresare göra derpå afseende, hvaraf ofta händt, att stenen sönderspruckit innan muren ännu blifvit alldeles färdig.

Uppå Grundhvarfvet fortfares sedermera med det ena murstenshvarfvet efter det andra, så högt upp som grundmuren räcker, hvarvid iakttages, att någon förbindning icke försummas; att den yttre muren får ½ till 1 tums dragning inåt på hvarje aln i höjden, samt att murarne inåt Brösten och Pipan uppdragas lodrätt, af orsaker som i det följande skola uppgifvas.

3) På behörige ställen inläggas i ordentliga hvarf, nödiga Ankarlag, för att så mycket bättre sammanhålla muren, hvarom tillräcklig upplysning skall meddelas uti 3 Kap. 9 §. På detta ställe vill man derföre endast anmärka, att alla Ankrar i grundmuren böra inläggas till dubbelt lag Tab. III. Fig. 2; att ändarne af desamma förses med sådana Saxar, som visas i Tab. IV. Fig. 4. och vid A. Tab. VII och VIII, och ändtligen; att ett dubbelt ankarlag får sitt rum uti linien *b. c.* Tab. VII och VIII, der sjelfva grundmuren slutas.

4) Att Grundmuren bör uppdragas gles eller utan något slags murbruk är så mycket angelägnare, som i fall Rustverke blifvit nerlagdt, detta nödvändigt

bör stå under vatten till hela sin yta, hvilket skulle till någon del hindras om muren gjordes tät med lerbruk. Genom murbruket kan träverket lätt skadas, och om vatten fick tillfälle att ofvanifrån inkomma, skulle det icke kunna afledas genom den i bruk inlagda grundmuren, utan liksom tvingas att qvarstanna och afkyla Stället.

§. 9.

Om Masugnspipans grundläggning.

Sedan Grundmuren uppstigit till lika höjd med bottenhällen, eller i plan med öfversta kanten af densamma, är tiden inne att begynna Grundläggningen för sjelfva eldstaden eller den så kallade Masugnspipan. Som hela murningen nu måste företagas på en gång, kan arbetet beqvämligast verkställas om dervid den ordning iakttages, att Utanmurarne, som fordra mesta tid och utrymme, och hvilka icke få äga något sammanhang med Pipmuren utan böra endast utgöra ett stöd emot densamma, gå 1 till 1½ aln före Pipmuren, hvilken således följer så småningom efter, eller allt som de förra hinna undan.

Med Masugnspipans utstakning tillgår således, att som man nu har punkterne *f f*, *l l*, (Tab. III. Fig. 1) redan gifna, dragas från *f f* till punkten C, räta linierne af *f C*, *f C*, och ifrån *l*, *l*, räta linierne *l o*, *l o*, hvilka sednare båda inträffa på hvar sin sida om medelpunkten C, 9 tum nära densamma. Derefter afskäras alla dessa linier genom ett cirkelslag af $1\frac{1}{2}$ alns radius, uti punkterne *p*, *q*, *q*, *p*, då *f q*, *q f*, utvisa muren emellan båda Bröstöppningarne eller Pipans Mellanpelare, och *l h*, *h l*, *p r*, *p l*, den öfriga delen af muren, som anlägges innanför Masugnens långväggsidor E, E, rundtomkring Pipan emellan de båda yttra Bröstpelarne B, D. På detta sätt blifva *p q*, *q p*, eller öppningarne för Brösten, 7 qvarter breda tvärtöfver, hvarmed man är så mycket mera belåten, der endast Tackjern tillverkas och tunna sidstenar inmuras, som både mindre arbete och mindre mursten i sådant fall åtgå till Ställets insättning. Om Masugnen åter anlägges för stora gjutningar, hvilka fordra ett bredare Ställe, eller ock om tjocka

sidste-

sidstenar eller enkom huggne Sandstensbjelkar nyttjas vid Ställets inmurning, måste öppningen *p q* göras något bredare i Utslagsbröstet H, hvilket lättast verkställes derigenom, att linien *i l*, i stället för att vid *l* brytas till *p*, ledes rätt fram efter linien *i e* till *s*, äfvensom att linien K *f* uti samma Bröst icke vid *f* brytes till *q*, utan går rätt fram till *t*. Derigenom blir öppningen eller bredden *s t* $2\frac{1}{4}$ aln, hvilket i alla hänseenden är tillräckligt, och om linien *f q* i Bäljbröstet J, flyttas ut till punkten *u*, så erhåller Mellanpelaren likväl vid *t u* eller invid Pipans cirkel, sin behöriga bredd af $\frac{3}{4}$ aln. Som nu öppningen uti Bäljbröstet blifvit hopträngd genom Mellanpelarens vridning intill Bröstets kärnlinia *c d*, så måste också punkten *p* flyttas till *x*, då öppningen *u x* blir nära $1\frac{3}{4}$ aln. Denna bredd är ganska tillräcklig, ty ju trängre öppningen kan göras, allenast nödigt utrymme icke saknas ju förmånligare är det, emedan derigenom vinnes både i tid och i mursten vid Ställets insättning.

Efter den nu beskrifna utstakningen företages Masugnspipans Grundmurning,

hvartill nyttjas sådan gråsten, som är sprängd, tät fast och stark, samt helst qvadrig, ju mera ju bättre. På detta djup, som ständigt är utsatt för vatten och fugtighet, äger gråstenen ett gifvet företräde framför alla andra stenarter.

Gråstenen bör likväl äga den egenskapen att under sprängning eller klyfning sönderfalla i släta hällar, emedan man i annan händelse kan svårligen dermed tillskapa en så tunn mur som denna, hvilken icke får äga mer än 2 alnars tjocklek, ej eller inläggas i bruk innan den uppkommit $1\frac{1}{2}$ aln nära Bottenhällens öfversta kant eller till *b b* Tab. VII och VIII, hvarutöfver man föreställer sig att grundvattnet icke kan uppstiga. Vid denna höjd är det åter så mycket mera angelägit att början göres med Pipstenens inläggning i lerbruk, som Skärjern skulle i annat fall kunna under blåsningen tränga sig in uti muren och förderfva densamma, hvarom vidare kommer att nämnas i sednare delen af denna Handledning. Som Ringmuren föreställes redan vara uppkommen till någon höjd, så måste ock Pipans yttre mur jemt följa och stödja sig in-

till den samma, men med inre sidan drages den ännu rätt upp, hvilket tillräckligen upplyses af *a*, *a*, Fig. 1 och 2 Tab. VI. På detta sätt får murningen fortgå, allt upp till linien *b c*, Tab. VII och VIII, i den ordning som Ringmuren, i anledning af hvad förut blifvit nämdt, skyndar undan, och hvarom mera förekommer vid detta ämnes fortsättning i nästa Kapitel.

§. 10.

Om Grundfyllningen i Masugns-Brösten och Pipan.

Sedan på nu beskrifne sätt Grunden blifvit lagd för de särskilda murar hvaraf Masugnen består, har man ännu hela vidden H, C, J. Tab. III Fig. 1 öppen, eller rummen för båda Masugnsbrösten och Pipan alldeles ofyllda ända ned till botten. Vid den höjd som fordras måste derföre, till vinnande af en fast fot, öppningarne igenfyllas, nemligen i Utslagsbröstet för motsanden, så att denna hvarpå Tackjernet skall utgjutas, blir lagom torr, hvilket ändamål omöjligen kan erhållas om sanden ensamt utgör fyllning ända ned till bot-

ten, emedan i sådant fall vätska och fugtighet få tillfälle stiga upp emot jernloppet, hvaraf jernet lätt kan komma i sprutning, till icke mindre fara för Hyttefolket, än för Masugnsbyggnaden, hvarom flera bedröfliga händelser vittna. I Bäljbröstet åter fordras en fast fot för Bäljorna med deras underbyggnad, och inuti Pipan är det nödigt att vinna fast grund för Masugnsstället med dertill hörande Trummor, hvarom i sednare delen kommer att kandlas.

Till dessa grundfyllningar, som ligga helt och hållit öfvertäckta, utväljes väl icke någon annan än den oformligaste fyllstenen, eller sådan som hvarken duger till Utanmurar eller Ringmurar, men den bör likväl inläggas så jemnt som möjligt är, samt noga kilas och skolas, så att äfven dessa murar, blifva fullkomligt fasta och stadiga. Som Grundvattnet bör till en viss höjd äga ett fritt lopp genom hela Masugnsmuren, så måste äfven fyllningarne göras glesa, och icke inläggas med murbruk innan de upphunnit till den höjd som på Tab. VII och VIII med *b b*, utmärkes, hvaröfver man föreställer sig att Grundvattnet icke

uppstiger, men derefter, och sedan öfversta ytan af Fyllningsmuren blifvit med skolsten och stenskärfvor på det nogaste ikilad, öfversmetas den samma med vanligt murbruk, hvaruti för att göra botten ännu tätare sluteligen tillpackas grof sand, grus, små sten-skärf eller annat affall efter all slags mursten. Det på detta sätt lättgjorda murhvarf uppgår ungefärligen till ½ alns höjd eller till *d*, *d*, och det är vid denna höjd, som efter fulländadt arbete Trummorna komma att inrättas under Grundtackan.

III. Kap.

Om Masugnens Utanmurar.

§. 1.

Orsaken hvarföre hvarje del af Masugnen särskildt afhandlas.

Sedan man i det föregående Kapitlet visat huru grundläggningen bör verkställas så att denna icke allenast må äga längsta bestånd och varaktighet, utan tillika i sin mån medverka till en förmånlig smältning, förekommer i ordning att tillse på

hvad sätt Utanmurarne böra rätteligen uppdragas.

Sedan sjelfva Grundläggningen blifvit verkställd, kan den derpå följande murningen svårligen med någon tillförlitlighet fortsättas af en mindre öfvad Stegresare om icke Pipans stege eller Cirkel uppreses, hvilken utstakar gränsen för hela murarbetet. Men innan med Pipan något vidare företages, bör den yttre delen af Masugnen vara något högre uppdragen, så att alla murar, antingen de höra till Utanmuren, Brösten eller Pipan, må till vinnande i tid och arbetskostnad, kunna sedermera på en gång fortsättas, utan att det ena arbetet besväras eller lägger hinder i vägen för det andra. Emedan alla murarbeten nu mera på en gång verkställas, torde det vid hastigt påseende anses öfverflödigt att särskildt afhandla hvar och en af de delar, som en Masugn innefattar, men af det följande lär utan svårighet finnas, att en nödig upplysning säkrast vinnes på detta sätt, helst på alla ställen der det behöfves, underrättelse kommer att lemnas hvarest, och i hvilken ordning, hvarje arbete bör begynnas och vidare

fortsättas, så att det ena blir riktigt sammanbundit med det andra.

§. 2.

Om Utanmurarnes indelning.

Med Utanmur menas hela den yttre stenmuren hvilken tjenar till stöd och styrka för Pipan eller den inre muren. Utanmuren, hvilken uti en Stenmasugn räcker ända upp till Kransen C, C, Tab. VI. Fig. 1. och K, K, Tab. VII; men uti en Mulltimmersmasugn, i anseende till yttre delen, allenast upp till Mulltimret B. Tab. VIII. och C, C, Tab. VI Fig. 2, fördelas af Stegresare i egentligen så kallad *Utanmur*, i *Ringmur* och i *Fyllmur*. Af dessa utgör den egentliga Utanmuren, eller *a*, *c*, *d*, *n*, *k*, *b*, *K*, *i*, Tab. III. Fig. 1 och B, B, &c. Tab. VI hela den yttre delen, hvaremot Ringmuren *l*, *h*, *h*, *l*, *f*, *f*, Tab. III. Fig. 1, sträcker sig närmast intill Pipan, samt omgifver alltjemt densamma, hvilket närmare upplyses af A, A &c. Tab. VI. Hvad Fyllmuren åter angår, så upptager den det öfriga rummet emellan Utanmuren och Ringmuren, eller D, D, Tab. VI. Af det följande kan likväl inhämtas att alla 3 murarne utgöra, på sätt

Masugnar nu för tiden byggas, blott en enda gemensam och på det aldranogaste sammanbunden mur, men dessa benämningar bibehållas likväl ännu för att särskildt utmärka de yttre och inre delarne af densamma.

§. 3.

Om hettans verkan på Utanmurarne.

I inledningen är redan nämdt på hvad sätt våra Masugnar fordom uppfördes, äfvensom de framsteg och förbättringar blifvit omtalte, hvilka redan då för tiden vidtogos. Deraf lär äfven finnas, att det Wallonska byggnadssättet ägde företräde framför de andra, så väl uti fastare grundläggning som ordentligare inrättning m. m. Wallonerne ansågo att tjocka, täta, starka, i lerbruk inlagde Utanmurar borde hufvudsakligen bidraga till byggnadens bestånd och varaktighet, samt aldrabäst innestänga hettan, men ehuru de af dem införde Stenmasugnar erhöllo en större vidd i foten än förut var brukligt, ägde Utanmurarne likväl sällan tillräcklig tjocklek för att emotstå hettans spänning. Man gjorde sig då för tiden icke något begrepp om den motverkan som en sandfyllning

emellan Pipmuren och Ringmuren tillvägabringar och om man äfven anat möjligheten deraf, hade någon sådan fyllning icke kunnat användas inom den mindre vida Masugnsmuren, utan att tillika försvaga styrkan af densamma. Som fuktigheten och vattenångorna således icke ägde någon fri utfart, borde deraf nödvändigt följa, att dessa innestängda ämnen icke allenast verkade på Pipmurens afkylning, utan slutligen beredde sig väg på ett våldsamt sätt genom den i lerbruk lagda Utanmuren, hvilken remnade och bugtade, hvarefter en fri och ledig utfart ändtligen öppnades för den af hettan utvidgade fuktigheten, och som Pipmuren kunde nu mera icke af denna anledning afkylas, undanröjdes derigenom ett hinder för blåsningens jemna gång.

Från dessa omständigheter härleder sig det misstroende man stundom hyst till Stenmasugnar, och det företräde som blifvit tilldömdt Mulltimmersmasugnar, hvilka såsom bestående till öfra delen af ett glesare ämne eller mull, äro mindre utsatte för hettans våldsamma spänning, och således icke allenast kunnat äga me-

ra varaktighet än de på gamla sättet uppförde Stenmasugnar, utan tillika, hvad Pipan beträffar, varit mera fredade för afkylning och Malmens skullning, jemte alla de olägenheter som dermed följa.

Häraf kan således orsaken lätt förklaras, att de första blåsningar som skett i sådana Stenmasugnar, der fuktigheten innestängdes, icke kunnat bringas till någon betydlig höjd, och att smältningen gått bäst sedan hettan hunnit söndersprängа de yttre murarne, allenast Pipan icke derigenom lidit. Detta har likväl sällan händt, ehuru vid ångornes utfart genom den täta stenmassan, Utanmurarnes rubbning och söndersprängning ofta varit beledsagad med starka smällar, liksom pistolskott, hvarunder stundom icke allenast lerband och skolsten blifvit utvräkte, utan tillika en blå låga utbrustit genom de i muren uppkomne remnor och sprickor. Masugnen har i synnerhet på den första eller så kallade *Lerblåsningen* varit utsatt för denna våldsamma påkänning, hvilken i ny och fuktig byggnad kunnat fortfara flera veckor eller till dess murarne hunnit af hettan väl genomtorkas, då dessa olägenheter

ändtligen upphört, men äfven muratne visat sig på flere ställen söndersprängde *).

En Masugnsmur som blifvit af hettan söndersprängd undergår efter fulländad blåsning en ny förändring, emedan sprickorne draga sig tillsammans i samma förhållande som värmen aftager. Sedan murarne hunnit afsvalas blir man gemenligen varse att de mindre sprickorna gått tillhopa och de större minskat sig; men som remnorna på ny blåsning och efter förnyade orsaker tilltaga ännu mer, ända till ångorne banat sig en ledigare utfart, bringas murens sammanhang i en ännu större oordning, så att slutligen någon blåsning ej kan, utan största fara, i en sådan Masugn förrättas.

*) Häraf inses huru nödvändigt det är att Masugnen täckes, eller bevaras för regn eller snö sedan blåsningen upphört; att Masugnsgrunden tillräckligen upphöjes; att Afloppstrummor inrättas, på det Stället icke må besväras af vätska och fuktighet; att Utanmurarne icke äga gemenskap med jordbacken, hvarifrån vatten kan intränga på Pipmuren, och hvaraf Ugnen blir icke allenast senvärmd, utan äfven den bästa Masugnsgång ofta i en hast förändras.

För att derföre redan från början bereda en fri och ledig utfart för den inom murarne samlade och under blåsningen af hettan utvidgade fuktigheten, uppdragas Masugnarne nu för tiden temmeligen allmänt med glesa utanmurar *); men det är af erfarenheten bestyrkt, att med den större vidd våra Masugnar nu mera erhålla, kunna också täta eller i bruk inlagda murar äga i framtiden bestånd, i synnerhet som tillfälle gifves att minska ångornes spänningskraft, antingen derigenom, att emellan Ringmuren och Pipmuren en fyllning inlägges af sand, aska eller dylikt, eller ock, att tvertigenom Utanmurarne luftrör på fle-

*) En fördel med glesa Utanmurar har man äfven ansett vara, att yttre luften fick ett friare tillträde åt sjelfva Pipmuren, hvarigenom hettan skulle tvingas tillbaka eller liksom sammanträngas inom Pipan, hvarifrån den utgått, men detta skäl synes äga så mycket mindre grund, som i fall, man ock ville, tvert emot all rimlighet, antaga att hettan bättre sammanhölls af den kalla luften, så inses lätt att yttre luften, sedan den passerat den upphettade Ringmuren och sandfyllningen, redan blifvit så varm att den icke kan afkyla Pipan.

re ställen inrättas, som kunna bortleda dunsterna.

§. 4.

Om Riktstängernes uppställning.

Så snart grunden blifvit lagd icke allenast för Utanmurarne, utan äfven för öppningarne i Pipan och i Brösten, uppreses Stegen eller Cirkelen. Genom Stegens uppställning i medelpunkten C, Tab. III. Fig. 1 erhålles för Ringmuren *l*, *h*, *h*, *l*, *f*, *f*, Tab. III. eller A, A, Tab. VI. de pålitligaste märken hvarefter denna bör uppdragas, hvilken alltid på ett visst och lika afstånd, icke mindre än 7 eller större än 8 qvarter, åtföljer Cirkelslån, (hvarmed den inre muren af Pipan tillskapas) allt upp till E, E &c., men sedan Ringmuren hunnit till denna höjd uppföres den ända till F, F, &c. lodrätt, dels derföre att stenarne icke må blifva för mycket öfverhängande, och muren derigenom bringas i olag, dels på det Pipmuren må erhålla tillräcklig tjocklek ofvanföre E, E &c.

Till rättelse åter för den yttre Masugnsmuren, uppsättas vid *y*, *y* &c. Tab. III Fig. 1, så kallade Riktstänger, ef-

ter hvilkas inre sidor alla Utmursstenar jemkas och inriktas med deras hufvuden eller väggar. I linie med Riktstängerna uppföres Masugnsmuren så högt den skall räcka, hvarvid iakttages, att muren erhåller den dosering eller tillhopadragning som stängerna genom deras afpassade lutning inåt hörnen utvisa. Till Riktstänger användas, raka, qvistade, barkade och långa unggranar, eller vanliga humlestänger, hvilka nerstötas i marken, eller ock fästas stadigt och säkert på annat sätt, allt efter som tillfället och belägenheten medgifva.

§. 5.

Omständigheter att iakttaga vid Utanmurarnes uppdragning.

Då Utanmurarne skola uppdragas böra följande omständigheter anmärkas:

1) Vid *Ringmuren* iakttages, att dertill utväljas grofva, helst långa stenar, med temmeligen släta hufvuden och någorlunda jemna till fot och bygg; att murstenen är fast och tät, samt fri från sprickor eller aflösningar, hvilka med tiden skulle af tyngden och hettan kunna åtskiljas och derigenom förorsaka mu-

rens obestånd; att lerbruk inslås i skarfvorna emellan Ringstenarne så att någon sand icke får utrinna från fyllningen och sluteligen: att Ringmuren, allt ifrån grunden ända uppföre, hålles på ett visst afstånd emellan 7 och 8 qvarter från Cirkelslån, utan att sammanbindas med Pipans bakmur. Pipan blir således skild från den öfriga delen af Masugnen, hvarigenom den dubbla fördel vinnes, att Ringmuren icke rubbas af pipans utvidgning eller svällning, och att pipan, sedan hon blifvit utbränd, kan utrifvas och inmuras, utan att Ringmuren skadas.

2) Hvad den *Yttersta muren* eller den egentliga *Utanmuren* angår, så måste ett granlaga val ske af den sten som deruti inlägges, emedan icke allenast verkets styrka utan äfven dess yttre utseende äro derpå beroende. Till denna mur utväljas derföre de aldra starkaste, fastaste, gröfsta och skapligaste gråstenar, hvilka med sina släta hufvuden på det nogaste inpassas i den linie, som de utsatte Rikstängerne utvisa.

3) Till *Fyllmuren* användes den oformeligaste gråstenen, eller sådan som

hvarken är duglig till Ringmur eller Utanmur, men för öfrigt äger nödig styrka.

4) Vid *Murarne gemensamt* anmärkes, att som de böra tillhopa utgöra en fast massa på det nogaste sammanmanbunden, måste dervid iakttagas; att murningen verkställes uti rediga och ordentliga hvarf; att murstenarne inpassas så tätt intill hvarandra som möjligt är; att de göra förband, eller sammanbinda skarfvarne, och ändteligen; att alla öppningar skolas och tillkilas, så att stenarne ligga fast och stadigt utan att dallra.

5) För att ännu mer befordra Utanmurarnes styrka och sammanhang böra de gröfsta stenarne inläggas aidranederst der tyngden och tryckningen äro starkast. Ju gröfre sten som muren innehåller, ju fastare blir den, och ju större kraft fordras att uttvinga eller uttrycka stenen. Om Utanmuren får beständigt från grunden ända uppåt en lindrig lutning inåt, eller muren stupas $\frac{1}{2}$ högst 1 tum på alnen, vinner den äfven derigenom i styrka och varaktighet.

6) Hvad

6) Hvad dernäst vidkommer Masugnens Utanmurar med afseende på Brösten, så förhålles dermed på följande sätt:

A) *In uti Brösten*, antingen de hvälfvas eller läggas på bördjern, uppdragas sidorne M. M. Tab. III, så mycket heldre lodrätt ända ifrån grunden, som lutningen inåt, skulle icke allenast tillskynda Utanmuren en onödig tunnhet och dermed förenadt obehagligt utseende, utan tillika försvaga Bröstets styrka genom den större vidd som på detta sätt uppkom emellan Sidomurarne. Till Sidomurar utväljas de gröfsta, starkaste och slätaste gråstenarne, så att Brösten, antingen de hvälfvas eller uppföras på Bördjern, i förra fallet bekomma säkra hvalf-fötter och i det sednare lika säker mur till underlag för Hällar och Bördjern. Då Brösten hvälfvas, uppföras Sidomurarne lodrätt ända ifrån linien *b c* till punkterna G och H Tab. VI Fig. 1, och Tab. VII af hvilka den förra eller punkten G ligger $2\frac{1}{4}$ och den sednare eller punkten H $3\frac{1}{4}$ aln högre än linien *b c*; men om Brösten inläggas på Bördjern räcka samma Sidomurar upp

till G och H Tab. VI Fig. 2 och Tab. VIII, den förra punkten till $2\frac{1}{4}$, den sednare till 8 alnars höjd ifrån linien *b c*, eller ock mindre i fall Brösten annorlunda inmuras, eller efter den anledning och med den förändring som i nästa Kap. 5 §. omnämnes *).

B) *Invid Brösten* iakttages, att så ofta de hvälfvas, böra alla kring hvalfvet liggande stenar, falla så tätt som möjligt är intill hvalfmuren efter dess rundning. Murstenarne böra tillika framskjuta, äfvensom J, J, Tab. VII den ena öfver den andra i hela hvalfvet, så att de sluteligen utgöra öfver detsamma ett så kalladt *hvalf utan ända*. Om Brösten muras på bördjern, blir väl sjelfva gråstensmuren på den sidan som är inuti Bröstöppningen, äfven som Bröstets sida, alltid densamma såsom O O &c. Tab. VIII, då således den förra utgör

*) Då Brösten inläggas på Bördjern, lutas Sidomurarne stundom inåt öppningen, sedan de uppkommit till lika höjd med G. Den öfra delen af Bröstöppningen, blir i sådant fall mindre vid, hvarigenom den fördel vinnes, att längden af Bördjernen kan minskas.

sidovägg för den sednare, men derunder iakttages, att alla stenar eller hällar hvaraf taket tillskapas i Bröstet, inpassas noga med alla murstenar, som utgöra sidorna, på det nödig och fullkomlig förbindning icke må saknas i hörnen, emellan Bröstets tak och sidor, eller i linierne G H, G H.

C) Sedan Brösten blifvit färdigmurade, hvarom i nästa Kap. skall handlas, fullföljes arbetet uppå de samma efter de i det föregående 1, 2, 3, 4 och 5 mom. stadgade reglor. I Stenmasugn fortfar Utanmuren ända upp till kransfoten *K*, *K*, Tab. VII; men om Mulltimmer inlägges, upphör gråstenen, hvad Utanmurar och Fyllmurar beträffar, vid C C Tab. VI Fig. 2 eller L, L, Tab. VIII, der Mulltimret kommer omedelbarligen att hvila på Utanmuren, hvilket i 7 §. skall visas.

Sluteligen förtjenar anmärkas, att alla Ställningsspiror måste med deras sträfvor och armar fästas stadigt och säkert. Hvad åter Ställnings- eller Vandringsbroar angår, så böra de bestå af starka, tätt pinnade stegar med påspikade plank, och för öfrigt äga tillräck-

lig styrka att bära den deruppå blifvande tyngden.

§. 6.

Om Murstenens Sprängning.

All gråsten som nyttjas till Masugnsmurar, antingen de uppföras glesa eller inläggas i lerbruk, bör helst vara sprängd ur berg eller fast jordsten. Det är af erfarenheten tillräckligen bestyrkt, att genom lösbrytning med spett eller kil, bekommes sällan annan mursten, än den som sjelf fallit sönder i mindre stycken, och hvilka ofta efter ras i bergen träffas lösa under namn af *Klofsten.* Dessa, som lossat eller klufvit sig endast igenom luftens åverkan, äga i allmänhet föga styrka och sammanhang. Af sådan beskaffenhet är Klofstenen efter den mästa röda Granitartade hällearten, hvaremot den grå, som förekommer mera sällan i lösa stycken, kan så mycket heldre nyttjas, så ofta hällarne äro stora och rediga, samt fria från sprickor eller lössnor, som den gemenligen skiljt sig efter stenens ordentliga skifring och dessutom äger mera fasthet och sammanhang. Men en-

dast ett mindre qvantum mursten kan på detta sätt erhållas. Denna måste man således förskaffa sig genom sprängning, hvarefter bekommes icke allenast den gröfsta utan äfven skapligaste stenen, då berget i sig sjelf är af tjenligt slag, och sprängningen för öfrigt verkställes med kännedom om hälleartens klyfning. Som de omständigheter hvilka vid sprängningen böra iakttagas, lättare läras genom öfning än beskrifning, och några ovilkorliga föreskrifter kunna svårligen lemnas, hvilka äro lämpeliga till alla de skiljaktiga händelser som derunder förekomma, vill man vid detta tillfälle endast anmärka följande:

Då man noga betraktar ett berg, synas deruti gemenligen mer eller mindre rediga lager det ena öfver det andra, hvilka utmärka sig med strimmor eller fina ränder, som äga ordentlig sträckning i längden, och utgöra bergets så kallade *Skifring*. Denna sträckning är i synnerhet märkbar i sådane berg, hvilkas partiklar lagt sig under nerfällningen i tunna lameller, den ena öfver den andra, hvaremot alla hällearter som visa ett grynigt utseende förråda mindre redig sträck-

ning. Sådana strimmor, antingen de äro räta eller vågiga, ligga jemt öfver hvarandra då stenen ses på kant eller efter *Klofvet* så kalladt, emedan den derefter helst klyfver sig i släta och jemna stycken. Då åter dessa ränder eller strimmor betraktas liggande jemte hvarandra i samma plan, sägas de utgöra stenens *flis*, *flask* eller *flata sida* i hvilken direktion den äfven, fast icke lika lätt som i förra fallet, låter klyfva eller sönderslå sig. Deremot om alla strimmorne betraktas för ändan, utgöra de samma stenens *barst*, efter hvilken den svårligen kan klyfvas eller sprängas tvertutaf, utan att erhålla en oslät sida eller ända.

Antingen nu sprängning företages i fast berg eller jordsten, måste alltid afseende göras på delarnes sträckning, men som äfven andra omständigheter äro dervid att iakttaga, vill man i det följande tillse, huru arbetet bör ordenteligen tillställas, så att den tjenligaste och skapligaste murstenen må kunna erhållas.

Emedan bästa verkan af krutet erhålles, då motståndet vid sidorne är som svagast, finnes lätt att tjenliga jordste-

nar böra utväljas till sprängning framför fast berg. Sällan är likväl tillgången på de förra så betydlig, att hela behofvet kan dermed uppfyllas. Då sprängning sker i lösa stenar böra följande omständigheter iakttagas.

1) Att jorden undangräfves rundt omkring stenen, så att denna ligger alldeles lös och ledig för sidorne.

2) I händelse Stenen icke är större än att den kan klyfvas i tu med ett skott, sättes det midt i Stenen rätt innanför kanten och paralelt med Klofvet, men om Stenen är större, böra flere sådane skott ställas jemte hvarandra, så att den kan klyfvas i flera jemnlika stycken till den tjocklek man behagar, hvilken utmärkes igenom det paralella afstånd, som borrhålen erhålla sig emellan. I sådan afsigt bör första skottet ställas paralelt med någondera af Stenens yttre sidor, men som det ena skottet skulle kunna skada det andra, och göra det derpå använda arbetet fruktlöst, måste endast ett skott borras och afskjutas i sender.

3) Om möjligt är bör så lagas, att medelpunkten af krutmassan inträffar midt

uti Stenen, då verkan af skottet blir i det närmaste lika åt alla sidor. Skottets djuplek rättas således efter Stenens storlek, men som vacker och tjenlig mursten sällan erhålles om krutet kommer för djupt ner, (så framt icke gynnande omständigheter dertill bidraga, hvilka man endast genom öfning och uppmärksamhet sättes i tillfälle att bedömma), bör nafvarhålet icke gerna ställas djupare än $1\frac{1}{2}$ aln. Om derföre Stenen är mycket grof, medför det alltid större fördel, att, i stället för djupare skott, göra flera sprängningar, den ena efter den andra.

4) Som små Borrhål icke allenast kosta mindre att upparbeta, utan derjemte fordra i förhållande mindre krut till laddning än stora, och för stor krutmassa bidrager mindre att klyfva Stenen i den direktion som åstundas, än att sönderspränga densamma på flera håll, hvarunder sällan skapliga och vackra sidor erhållas, så är det säkrast att uppslå skottholet med de grannaste nafvar, som dertill kunna brukas. Ehuru vid Bergsborrens groflek eller bredd i skäret afseende bör göras på Stenens

storlek och seghet, äfvensom på krutets styrka och borrholets djuplek, och några ovillkorliga föreskrifter således i denna del kunna svårligen lemnas, förtjenar likväl anmärkas, att vår vanliga gråsten faller sig gemenligen bäst för skottet, om diametern af borrholet utgör $\frac{3}{4}$ eller högst 1 tum på det ställe der krutladdningen kommer att ligga.

5) I afseende på mängden af krutet iakttages, att det bör intaga vid pass $\frac{1}{4}$ eller högst $\frac{1}{3}$ af borrholets djuplek.

6) Som skären eller äggen på Bergnafvaren alltid går förlorad innan ett djupt hol kan uppslås i en fast och seg gråsten, och ombyte således fordras af flera nafrar, bör dervid den försigtighet nyttjas, att borrningen börjas med en gröfre och fortsättes med allt finare och finare, af hvilka den sista bör vara lika stor med holets tillämnade vidd i botten. Derigenom undvikes att med en gröfre Borr arbeta i ett finare hol, då den förra lätt kunde fastna och göra hela arbetet onyttigt, hvilket fel ofta af vårdslöshet begås.

Af dessa föreskrifter bör äfven tillämpning i det hufvudsakeligaste göras,

då borrning och sprängning förrättas i fast berg, men dervid förtjenar tillika följande att särskildt anmärkas:

1) Om möjligt är bör till sprängning utväljas någon öfver jordytan uppstigande bergkulle, så att man slipper undangräfva jorden.

2) Med grofva borr, djupa borrhol och en derefter afpassad krutmassa böra de största bergfall eller skutor uttagas, som möjligen kunna erhållas, hvilka sedermera söndersprängas i tjenliga stycken efter de reglor som förut blifvit lemnade.

3) Om några särskilda aflösningar träffas i berget, böra borrholen deruti sättas, då man alltid är säker att erhålla riktiga pallar, hvaruti sprängningen sedermera fortsättes och hvarigenom den bästa murstenen vinnes.

4) Deremot är gemenligen allt arbete fruktlöst på sådane ställen, der antingen några aflösningar icke finnas eller ock dessa stupa och binda sig i sjelfva berget, i hvilka båda fall någon ordentlig pall eller fot icke kan erhållas på botten af Stenbrottet.

Som skottet, om det skall göra säker verkan bör vara minst 11 tum djupt, emedan krutet i annat fall fruktlöst utflyger eller *proppar*, (som Bergsprängare säga), kan också någon sprängning sällan med fördel verkställas uppå sådane hällar som äga obetydlig tjocklek. Dessa böra derföre genom bränning sönderklyfvas, hvarunder hällen kan i det närmaste skapas till den form man önskar. Dermed tillgår således, att sedan hällen blifvit vågrätt upplagd på träkubbar, så att den hvilar i det närmaste med lika tyngd på båda sidor om linien der brottet åstundas, fastsmetas till 1 högst 3 tums afstånd ifrån hvarandra, eller allt efter hällens olika tjocklek, tvenne upphöjda lister af lagom blött ler, nemligen en på hvardera sidan om och lika långt från brytningslinien. Inom dessa lerlister eldas sedermera med kol, eller helst med sönderspäntade tjäruvedsstickor, hvarmed fortfares ända till hällen blir på samma ställe tillräckligen het ända igenom, hvilket ännu mer underhjelpes med ofta påstruken rå tjära. Men om hällen är mycket tjock, eller ock af segt stenslag, låter den svårligen dela sig genom en enda

eldning. Stenen måste i sådant fall omvändas, hvarefter andra sidan behandlas på lika sätt. Sedan denna blifvit tillräckligen upphettad går hällen, genom ett lindrigt släggslag lätt sönder i den utmärkta brytningslinien, hvilken slutligen afstampas i brottet, i händelse några ojemnheter deruti förekomma. Om det upphettade stället afkyles med kallt vatten, går hällen så mycket lättare sönder, men denna utväg bör endast i högsta nödfall vidtagas, emedan kanten blir derigenom både flisig och lös. Så beskaffade hällar kunna äfven, ehuru alltid med mera arbete, sönderklyfvas med kil. Man uppslår då en smal ränna i den direktion som brottet åstundas, hvarefter å ömse sidor i rännan tunna jernbleck insättas. Emellan dessa inpassas sedermera starka jernkilar, hvilka efter hand nerdrifvas förmedelst jemna och starka släggslag, till dess Stenen ändtligen spricker.

Ofta händer att under sprängning en klyft utfallit, som ehuru den är temmeligen skaplig, likväl icke duger till hörnsten. Man kan då utspränga det ojemna stycket, i stället att med stamp

och knoster borthugga det, hvartill alltid fordras mera tid. Om stenen har lika skapnad med Fig. 1 Tab. IV, så i händelse dess naturliga klof utsträcker sig efter linien *b c*, sättes ett litet skott uti punkten *i*, men uti punkten *k* om klofvets direktion är linien *f g*. I förra fallet utbrytes stycket *b c d*, hvarigenom man erhåller en räthörning *a b c*, och i sednare händelsen stycket *f g h*, då man får en snedhörning *e f g*.

Sällan falla Stenarne under sprängningen så rediga, att de icke behöfva mer eller mindre jemkas innan de kunna inläggas i Utanmur. Murstenen måste derföre putsas med knoster och stamp. Dertill fordras väl både krafter och tålamod, men något afseende bör derå icke göras, då en fast och prydlig gråstensmur skall uppföras.

Dessa omständigheter böra hufvudsakligen iakttagas vid sprängningen.

Ehuru hvad nu blifvit nämnt icke lemnar en fullkomlig kännedom i detta ämne, som fordrade en serskilt underrättelse så väl om den dertill hörande redskapen som om handläggningen m. m., tor-

de det likväl nu göra tillfyllest, helst en mera vidsträckt kännedom i alla fall måste under sjelfva sprängningsarbetet förvärfvas.

§. 7.

Om Mulltimringen.

I 6 momentet och 5 §. stadnade man med beskrifning på Utanmurarne till en Mulltimmers-masugn, der dessa upphöra och timmer måste uppläggas, såsom vid C C Tab. VI Fig. 2 och L L Tab. VIII. På detta ställe vill man derföre anmärka de omständigheter som böra iakttagas vid timrets uppläggning.

Med Mulltimmer förstås den utanbyggnad, som till besparing i kostnaden upplägges i stället för stenmur, till stöd för den inre delen af Masugnen. Det innesluter på alla sidor en fyllning af Mull eller Sand, hvarifrån äfven namnet Mulltimmer tillkommit.

Uti Inledningen har tillfälle varit att nämna huru de äldres Mulltimmers-masugnar varit inrättade. Deras felaktiga byggnadssätt upptäckes lätt då det jemföres med den metod hvarefter våra nu

varande dylika Masugnar uppföras. Det vore för vidlyftigt, och utan särdeles nytta, att här utreda på hvad sätt man så småningom hunnit till den nu stadgade, och genom 1766 års Kongl. Masmästare-Ordning gillade byggnadsmetoden. Vid detta tillfälle vill man derföre endast tillse huru en Mulltimmers-masugn rätteligen bör uppföras, så att den blir passande för ändamålet, och trävirket icke må kunna skadas eller förstöras genom hetta och eld ifrån Pipan. De olyckshändelser, som utifrån tillstöta kunna deremot icke stanna på en Stegresares ansvar.

Till Mulltimmer nyttjas vanligen det gröfsta och mognaste Furutimmer, helst tjenliga och friska Torrakor, om dessa kunna erhållas *). Groft Furutimmer bör så mycket heldre väljas som det icke allenast äger mästa styrkan och emotstår längst förruttnelsen, utan tillika fyl-

*) Mogen och tillräckeligen grof Ek är visserligen i alla afseenden fördelaktigast; men detta trädslag är så sällsynt i våra Jernbergslager, att det endast på ganska få ställen kan ingå i beräkning såsom byggnadsämne.

ler mera, så att mindre hvarftal behöfves till den föresatta höjden. Ifrån längre tider tillbaka har det varit brukligt att upplägga stockarne alldeles otäljda på Masugnsmuren, med långa ändar som räckt utanför hörnen, hvaraf händt, att timret icke allenast till den qvarsittande ytveden, som alltid är mer benägen till röta än inveden, blifvit i förtid skadadt och skämdt, utan ock, att ändarne eller kanterne, hvilka icke ägt något skydd emot väta, snart tagit skada. Dessutom, som stockarne ovårdsamt infälldes och upplades, så att de nästan endast sammanhöllos af deras egen tyngd, kunde hettan från pipan så mycket lättare utspänna timret, hvilket bragtes snart nog i olag, och påskyndade nybyggnad. Då i våra tider ett så groft timmer på ganska få ställen träffas, som det hvilket af äldre tiders Stegresare blifvit nyttjadt, voro förbättringar så mycket angelägnare. Dessa hafva ock fullkomligen motsvarat ändamålet, och på sätt Mulltimret nu för tiden upplägges, kan det hvarken lika lätt af hettan utspännas, eller af luften förderfvas.

Sedan

Sedan man utsökt det gröfsta, mögnaste och rakaste timmer som kan erhållas, aftäljes ytan på tre sidor efter kritsnöre, så att stocken blir åtminstone fullkomligt rak till ryggen *a* Tab. IV. Fig. 2 eller utsidan, men med sidorne *b* och *c*, af hvilka den förra vändes upp, och den sednare ner i väggen är man mindre grannlaga, emedan dessa blifva ingen gång synlige. Att aftälja ytorne är så mycket mer nödvändigt, som desse äro mest utsatta för luftens åverkan och deraf härrörande förrutnelse, hvilken på detta sätt i det längsta förekommes. Då timret är slätt på motsvarande sidor *b* och *c* blir det dessutom alltid lättare att kunna säkert och tillförlitligt förrätta den emellan timmerhvarfven blifvande skolningen, hvarom nedanföre skall nämnas. Sidan *d* bör deremot ingen gång vidröras, ty dels är denna icke lika mycket utsatt för väderlekens omskiften, dels upptorkas den tillräckeligen af hettan, hvilken under blåsningen sprider sig från pipan, dels kan samma sida, såsom otäljd, bäst emotstå hettans utspänning. För öfrigt

bör så litet som möjligt borttäljas af stocken, så att den hvarken förlorar i bredden *a d* eller i tjockleken *c b*. Stocken får derföre icke slås lika tjock i båda ändar, hvarigenom grofleken skulle onödigtvis minskas, helst väggen får i alla fall lika styrka öfverallt, emedan under upptimringen storändan af den ena stocken, alltid sammanlägges med lilländan af den andra. Således ju gröfre stocken är, ju bättre fyller den, eller ju mera förslår den i väggen, och man undviker gerna såsom allt för svaga, sådane stockar, hvilkas tvärlinia *b c* är i den upptäljda storändan kortare än 9 tum. Så smala stockar böra åtminstone icke nyttjas i andra hvarf än i de öfversta, der påkänningen är minst.

Sedan ett tillräckligt antal Mulltimmer blifvit på detta sätt upptäljdt och tillämnadt, hoptimras det samma på masugnsbacken till den vidd eller längd emellan utknutarne C, C, Tab. VI. Fig. 2, som motsvarar Masugnsmurens sidor, samt så högt att timret då det inlägges, räcker upp till O, O, der Masugnskransen begynner. Mulltimrets upptimring på masugnsbacken, bör så mycket min-

dre försummas, som man derigenom icka allenast vinner i tid, så att detta arbete blir undangjordt innan Utanmuren uppkommer till C C, utan ock undviker den myckenhet spånor, som i annat fall aftäljes till hinder för arbetet inpå muren. Vid denna hoptimring iakttages för öfrigt:

1) Att timret upplägges på en slät och vågrätt plan, så att det utan svårighet må med ändarne kunna sammanbindas på den jemnhöga muren.

2) Att om Masugnsmuren blifvit genom försummelse under arbetet något mera hopdragen på den ena än andra sidan, timrets längd då derefter lämpas.

3) Att stocken öfver Bäljbröstet och den motsvarande sidan utmärkes först, så att Mulltimmersstocken öfver Utslags-Bröstet blir liggande något högre opp ifrån gnistorne.

4) Att de gröfsta stockarne inläggas i första hvarfven, dels emedan dessa få större tyngd att bära, dels emedan hettan spänner starkare vid denna höjd än högre opp.

5) Att storändarne tillhopapassas med lilländarne, hvarigenom icke alle-

nast hela Mulltimret vinner i det närmaste lika styrka öfver allt att emotstå hettans spänning, utan tillika en jemn plan lättast erhålles på alla sidor vid O, O till fot för Masugnskransen.

6) Att stockarne sammanbindas med *Laxstjert-knutar*, så att de vid byggnadens slut må kunna brädfordras, hvarigenom väta hindras att inträng a och åstadkomma röta uti knuthuggen eller skarfvorne.

7) Att stockarne hoptimras emellan knutarne så glest som möjligt är, dock så att knutarne derigenom icke förlora i styrka. Om 3 till 4 tums öppning eller drag lemnas emellan hvarje stock, vinnes derigenom icke allenast den fördel att yttre luften får tillfälle inträng a och afkyla Mulltimret, utan tillika att ett mindre antal stockar åtgå till byggnaden.

Sedan Mulltimret blifvit färdigt, och nedmärkt på Masugnsbacken, samt Masugnsmuren erhållit vid C C Tab. VI. Fig. 2, eller vid L, L Tab. VIII, åtminstone hvad hörnen angår, en vågrätt plan, företages derefter timrets uppläggning på muren, äfvensom den öf-

riga byggnaden fortsättes i följande ordning:

1) Ringmuren A, A &c. Tab. VI Fig. 2. fullföljes på sätt ritningen utvisar. Dervid förtjenar anmärkas, att denna mur bör något föregå den yttre byggnaden, då icke allenast murstenen kan på ställningen lättast uppföras, utan tillika det ena arbetet icke besväras af det andra; att muren som inlägges utan lerbruk, uppdrages med den inre sidan lodrätt alltifrån E, E ända till F, F, men hvad yttre sidan angår, eller närmast mullfyllningen P, P, så kommer det på ett ut, hurudan skapnad den erhåller, allenast muren, som bör äga i det minsta 7 qvarters tjocklek, får vid L en stark fot, antingen af Bröstmuren eller af den öfriga ringformiga muren; och ändteligen att den glest inlagda Ringmuren kilas och skolas till hela sin omkrets, samt beslås i alla skarfvor med ett tunnt lerbruk, så att fyllningen icke med tiden må kunna utrinna.

2) Derefter, och i mån Ringmuren hinner undan, upplägges Mulltimret på de yttre sidorne af Utanmuren, i den

ordning som stockarne blifvit nedmärkte, och förorsakas dervid det minsta hinder i arbetsdriften om 2 eller 3 hvarf uppläggas på en gång.

3) Som stockarne blifvit hoptimrade med drag eller öppningar för att så mycket bättre kunna svalkas af luften, måste man nu vara betänkt att helt glest igenfylla de senare, så att hvarken sandfyllningen får utrinna genom öppningarne, eller stockarne kunna nertryckas af den öfverliggande tyngden. I sådan afsigt mellanskolas timret med enkom dertill utsökte smärre stenhällar *b b* &c. Tab. VI. Fig. 2 hvilka böra räcka minst 2 tum utöfver stockarne, för att i någon mån kunna skydda de yttre väggarne mot vädrets åverkan. Dessa hällar måste stadigt insättas, så att de icke kunna nerfalla och skada arbetarne, hvilket man icke befarer enär skolen, som blifvit inpassad efter dragen, tillräckligen fastkilas i den inre kanten af Mulltimret.

4) På det mullen eller sandfyllningen icke må nerrinna i muren, bör hela den öfversta ytan, eller planen af Fyllmuren Q, Q, Tab. VI. Fig. 2, icke allenast kilas och skolas så tätt som möj-

ligt är, utan tillika öfverstrykas med tunnt murbruk.

5) Allt som stockarne blifva upplagde, igenlägges det emellan Ringmuren och timret tillkomna rummet P, P, med tjenlig och passande mull, hvarunder iakttages att småstenen uppharkas emot sidorne af timret, då icke allenast stockarne säkrare fredas för hettan, utan mullen tillika hindras att utrinna.

Af samma orsak som hela Stenmuren inlägges glest eller utan murbruk, böra ock de ämnen som utgöra fyllningen emellan Ringmuren och Mulltimret, vara af den beskaffenhet, att ångorne kunna derigenom obehindradt bortgå. Således får fyllningen hvarken bestå af lerbruk med inpackad sand, Klappur, eller af andra ämnen som efter hand genom torkning förvandlas till en hård massa. Om rummet emellan Ringmuren och Timret igenfylldes med en gles Stenmur, så skulle detta byggnadssätt fordra nästan lika kostnad som att uppföra Masugnen hel och hållen med Sten. Man skulle äfven kunna anmärka, att Pipan i sådant fall icke blef lika väl isolerad för den yttre luftens åtkomst och den

inre hettans afledning, som då ett mera lätt och spänstigt ämne nyttjas. Af detta förhållande är grof sand blandad med småsten och Klappur, äfvensom mull efter utburne Masugnar, hvilken sednare utgör, såsom förut af hettan upptorkad, det säkraste fyllningsämne. Allt som sanden inlägges emellan Mulltimret och Ringmuren, bör den genast tillpackas med träklubbor, så att den erhåller ett jemnt och fast läge, och icke framdeles må för mycket kunna sjunka eller sätta sig, men fyllningen blir likväl aldrig så tät att luftens tillträde derigenom hindras. Om vid fyllningens utbredning, den försigtighet tillika vidtages, att all småsten som deruti innehålles, uppdrages icke allenast emot stockarne utan äfven emot Ringmuren, bevaras Mulltimret äfven derigenom till icke obetydlig del.

Efter den nu beskrifna ordning fortfares med Ringmurens uppdragning, Mulltimrets uppläggning och fyllningens ibärning, till dess Masugnen uppkommit till sin rätta höjd O, F, F, O, Tab. VI, Fig. 2. Huru Ankarlagen, hvarmed Timret hopahålles, böra på vissa ställen inläg-

gas, kommer att särskildt utföras i det följande. Det återstår således blott att anmärka det syllarne för resningen till Masugnskransen, som på Tab. VI, Fig. 2 och Tab. VIII vid O, O utmärkas, böra genom Laxstjertknutar, till deras undra sidor hoptimras med öfversta Mulltimmershvarfvet, så att hela träverket blir jemnt och på det nogaste sammanbundit.

Som Mulltimmret endast äger sammanhang med Kransen, kan då behofvet så fordrar, nytt Timmer inläggas i stället för det gamla, utan att den öfriga delen af byggnaden derigenom rubbas, och om den underliggande muren icke blifvit skadad, kan till och med den öfra delen af Masugnen uppdragas med Sten.

§. 8.

Förklaring öfver vissa ord och talesätt, som förekomma vid Gråstensmurning.

Innan man lemnar den delen af Stegresare-Konsten, som egentligen angår Gråstensmurningen, torde det icke vara onyttigt att förklara vissa ord och talesätt

som under föregående beskrifning blifvit brukade.

En fullkomligt skaplig mursten bör äga;

1) Ett vackert och jemnt *hufvud*, hvarmed förstås den sidan som utgör yttre sidan af muren, och hvilken med Lit. A, A, Tab. IV. Fig. 4 är utmärkt.

2) Lika så beskaffad *fot* eller *ligg* B, B, med hvilken sida stenen ligger eller hvilar på muren.

3) Äfven sådan *bygg* C, C, hvarmed förstås den sidan som vändes opp, eller hvarpå den öfverliggande Stenen hvilar.

4) Tjenliga *sidor* hvarmed den ena Stenen kommer att ligga eller stödja sig intill den andra, hvilka äro utmärkte med D, D.

Som en *hörnsten* utgör yttre väggen på båda sidor af muren, så måste den också äga tvenne hufvuden eller tvenne fullkomligt släta sidor, nemligen *a b*, *b c*, Fig. 1, hvilken utmärker en *räthörning*, och *e f*, *f g*, hvilken föreställer en *trubb-* eller *snedhörning*.

Qvadrige kallas alla sådane Stenar, hvilka äga en ordentlig skapnad, denna må för öfrigt vara, antingen jemnsidig eller aflång. Sådane visas i Fig. 1, 3, 4 och 6.

Oredige. Dermed förstås sådane Stenar som visas i Fig. 5, och hvilka icke äga några jemna eller släta sidor.

Förband, säges murstenen göra då dess fot eller ligg B, B, Fig. 4, hvilar tvert öfver skarfven emellan tvenne andra stenar och uppå deras bygg C, C, samt med sin öfverliggande tyngd binder dem så tillhopa, att de icke kunna skrida från hvarandra. Likaså utgör Stenen A, Fig. 5 fullkomligt förband på Stenarne B och C, ehuru de alla äro så oredige att skol behöfves vid *a*, *a*, till underlag för Stenen A, så att denna trycker jemnt på Stenarne B och C, samt vid *b*, en *kil*, som igenfyller öppningen öfverst i skarfven.

§. 9.

Om Ankarjernens inläggning.

En Masugnsmur må anläggas med all möjlig försigtighet och den utsöktaste Gråstenen dertill nyttjas, så kan likväl en Stegresare icke göra sig fullkomligt

säker om murens varaktighet, så framt denna icke blifvit befästad och sammanbunden med Ankarjern, hvilka om de icke skulle så mycket gagna sedan en väl byggd Masugn blifvit fulländad och murarne hunnit sätta sig, i alla fall betala kostnaden endast derigenom att de, under det arbetet påstår, qvarhålla murstenarne i deras läge och befria dem från den rubbning, som i annat fall vore oundviklig under en så beskaffad byggnad, der de tyngsta ämnen måste på muren uppfordras, afstjelpas, flyttas, afslås eller jemkas, och på flera sätt handteras. Likaså kan Mulltimret, äfven det grofvaste och bäst sammanbundna, icke emotstå hettans spänningskraft, om det icke tillika sammanhålles och befästes med Ankarjern. Då dessa således i betydlig mån bidraga till Masugnens styrka och bestånd, bör en beskrifning derom så mycket mindre vid detta tillfälle förbigås, som ankarjernen måste inläggas i sammanhang med Utanmuren och Mulltimret.

1) Äfvensom murstenen upplägges i ordentliga hvarf, för att så mycket fastare sammanbindas, likaså böra ankar-

lagen inläggas uppå muren uti sina jemna och vissa hvarf. Men som ankarjernen icke äro lika nödvändiga på alla ställen af muren så inläggas enkla hvarf, der minsta påkänningen är, och dubbla, der den är starkare.

2) Till Ankare är säkrast nyttja i den nedra delen af Masugnsmuren $2\frac{1}{2}$ tum platt, $\frac{1}{2}$ tum tjockt Stångjern, och i den öfra, eller der det 5:te Ankarlaget begynner, 2 tum platt, $\frac{1}{2}$ tum tjockt, men till nycklar eller saxar utslås jernet, så väl i nedra som i öfra ankarlagen, $1\frac{1}{4}$ tum platt och $\frac{5}{8}$ tum tjockt. Allt jern som härtill nyttjas måste vara starkt och segt. I synnerhet bör det kallbräckta undvikas, äfvensom allt sådant jern, hvilket ehuru af godt ämne, blifvit brändt, illa väldt eller råverkadt. Deremot är litet rödbräckt jern både segast och starkast, då det för öfrigt blifvit försvarligen smidt och väl handteradt uti härden.

3) Som en del Ankare gå längs öfver hela muren, så emedan desse icke kunna erhållas i ett enda stycke, måste stängerna skötas, hvilket säkrast verkställes på följande sätt:

Sedan båda ankarjernen, hvilka skola sammanläsas, fått i den ena ändan en hvälfd och emot jernets platta sida rätt vertikalt vriden ögla, till den vidd att den jemt kan uppfyllas af saxen eller nyckeln, uträckes på den ena stången, den ändan som ännu icke blifvit vidrörd, till lagom lång och grof spets, hvilken vrides till en rund ögla, hvarefter den motsvarande stången, sedan den blifvit riktigt afmätt till den längd som fordras, halfkrökes i andra ändan, hvilken väl uppvärmd inknäppes på muren uti den andra stångens helgjorda ögla, och hopdrages med knoster. På sådant sätt böra alla ankarjern skötas, hvilka icke räcka öfver hela muren, hvarigenom den fördel vinnes, att då ankarlaget icke så lätt kan med en väll afpassas efter murens längd, kunna tvenne stänger, på detta vis sammanläste, icke allenast jemt afpassas, utan tillika hopdragas intill muren så hårdt man behagar.

4) Alla ankare som räcka tvärt öfver Bröstpelarne, såsom B, B &c. Tab. III Fig. 2, måste i båda ändar förses med välda och vridna öglor, hvaruti

saxar eller nycklar insättas, men sådane ankare som gå tvärtigenom Ringmuren i likhet med C, C &c., behöfva endast en splint af nyckeljern, eller annat dylikt i den inre ändan Tab. IV Fig. 6.

5) Ankarjernen inläggas med sin platta sida på muren, (hvarföre ock de i ändan varande öglorne, hvilka böra stå rätt upp och ned, blifva vridne) emedan de i annat fall, eller om stängerna ställas på kant, kunna af tyngden lätt kullslås och afbrytas. Deremot böra alla nycklar och saxar vända kanten emot muren, då de äga mästa styrkan.

6) Som stenarne i en riktigt lagd gråstensmur alltid böra utgöra förband, kan det icke gerna hända att tvenne skarfvar inträffa midt öfver hvarandra uti tvenne nästliggande murstenshvarf. Saxen eller nyckelen kan således icke omfatta mer än 3 stenar, hvilka likväl alltid sammanhållas så ofta ankaret inlägges i skarfven emellan tvenne stenar, hvaröfver den 3:dje binder i likhet med Tab. IV Fig. 4.

7) Med sådane saxar som visas i Tab. IV Fig. 4 bindes väl den största

vidd emedan de äro utbredda både till nedra och öfra ändarne *a*, *a*, men med dessa åtföljer den olägenhet att styckena kunna lätt afbrytas och utslås. Saxar böra derföre endast nyttjas i det understa ankarlaget, hvaremot alla öfrige eller ofvan grund inlagde ankarhvarf förses med nycklar (Tab. IV Fig. 3) hvilka icke lika lätt kunna förderfvas och uttagas.

8) Ändteligen bör vid öglornes sammanvällning noga tillses att arbetet behörigen förrättas, så att jernet icke brännes, eller vällen slår illa an, i hvilka båda fall tillräcklig styrka icke af ankarjernet kan förväntas.

För att af ankarlagen vinna mesta nytta och gagn, böra desse allt som byggnaden fortgår, inläggas i följande ordning:

Som ett ankarlag gerna bör ligga uti eller nära linien *b c* Tab. VII och VIII, så inlägges det första, hvilket alltid göres dubbelt, helst så högt upp att detta får sitt rum midt emellan sjelfva grunden och samma linie, ty sällan blir

afstån-

afståndet så betydligt att behof göres af tvenne ankarhvarf, så framt icke Masugnen är byggd på en nog sluttande berghäll, i hvilket fall ett dylikt hjelphvarf måste inläggas, såsom vid æ, æ, Tab. VII. Härvid förtjenar anmärkas, att ehuru det understa ankarlaget, hvilket ligger ständigt i vatten, är af denna orsak mera utsatt för rost och förstöring, bör likväl derifrån icke någon obehaglig slutföljd ledas till grundens obestånd, emedan ankarjernet, som först efter en längre tids förlopp kan bortrosta, redan gjort den verkan man deraf väntat, sedan muren hunnit tillräckligen sätta sig, hvarefter det skulle utan saknad kunna umbäras, ty en mur, som alltigenom beror på ankarjernens sammanhållning, är föga pålitlig.

Sedan Gråstensmuren uppkommit till lika höjd med linien *b c* Tab. VII och VIII, inlägges det andra ankarlaget, hvilket äfven göres dubbelt, eller i likhet med Tab. III Fig. 2, men som jernen nu ligga ofvan jord, böra öglorne, i anledning af hvad förut blifvit nämdt, förses med nycklar i utändarne.

Så snart Utanmuren uppkommit till L, L, Tab. VII, eller P, P, Tab. VIII, inlägges det tredje ankarlaget, hvilket äfven göres dubbelt, emedan största styrkan snart sagt fordras på detta ställe i muren, der Masugnsbrösten taga sin början, antingen de hvälfvas eller inmuras på bördjern. Ofta möter mycken svårighet att erhålla förband på muren, i ändan af Mellanpelaren vid D Tab. III. Fig. 2, i anseende till dess tunnhet eller mindre bredd E, F. Om derföre murstenarne icke passas desto bättre tillhopa, fordrar försigtigheten att ett hjelpankare tillika inlägges, hvilket visas i Fig. 3, hvarest uti ett från nycklarne vid J och K till H krökt ankarjern, en annan vid H fasthakad stång hopbinder, med tillhjelp af en i muren nersatt splint G, Ringmurstenarne *a* och *b*.

Det fjerde ankarlaget inpassas i höjd med linien *d e* Tab. VII. Om Brösten hvälfvas, så emedan detta ankarlag inträffar ungefär på midten af deras höjd, och stängerna icke få gå tvert igenom hvalfvet, emedan i sådant fall icke allenast muren försvagades, utan olägenhet

derjemte tillskyndades i bröstöppningen, uppkommer derigenom en nödvändighet att kröka jernen uppöfver hvalfven, hvarmed sålunda tillgår, att tvenne ankarjern A B, A B, Tab. V, Fig. 1 och 3 inläggas midt för hvarandra, hvilka sedan hvalfvet är färdigt, sammanbindas genom ett utöfver detsamma böjdt Mellanankare C, C, som insättes och tillspännes vid D, D, sedan det förut blifvit uppvärmdt i ändarne. Då åter Brösten hvila på Bördjern, så inträffar Ankarlaget *q*, *q*, Tab. VIII, icke så högt upp att Bröstmuren möter, hvarföre ock alla jern, som i Bröstöppningarne inläggas, ännu förses med nycklar i båda ändar. Det är för öfrigt tillräckligt om detta Ankarlag göres enkelt, eller på sätt F, E, Fig. 1, Tab. V utvisar.

Vid pass 2½ aln högre upp, eller sedan gråstensmuren uppkommit till M, M, Tab. VII, inlägges det femte Ankarlaget. Om Brösten hvälfvas, äro de redan vid denna höjd fullbordade, så att Ankarlaget får stryka rätt fram öfver Masugnsmurarne, hvarvid endast anmärkes, att i fall hvalfvet blifvit förstärkt med Bördjern, hvarom i 7:de §. af nästa

Kap. kommer att nämnas, tillhopaknäppes det yttersta, eller öfversta jernet P, genom detta Ankarlag. Då åter Brösten hvila på bördjern, så inträffa Ankarne R, R, Tab. VIII, uti sjelfva Bröstmurarne, och gå tvertigenom desamma. Detta Ankarlag bör så mycket hellre göras dubbelt, som brösten, antingen de hvälfvas eller muras på bördjern, vinna derigenom mera styrka.

Om Masugnen muras helt och hållit af Sten, inlägges det sjette Ankarlaget 2½ aln högre upp eller vid N, N, Tab. VII. Det göres enkelt eller i likhet med Fig. 1. Tab. V. men som bröstöppningarne äro vid denna höjd alldeles öfvermurade, blir Ankarlaget lika beskaffadt på sidorne C, C, eller öfver brösten, som på de båda andra sidorne E, E. Tvenne Ankare inläggas således i likhet med E, E, tvertöfver hvardera bröstet, hvilka förses med Nycklar i de ändar som ligga utanför Utmuren, och med splintar i dem som ligga utanför Ringmuren.

Derefter inlägges ett dubbelt Ankarlag, som utgör i ordningen det sjunde,

2 alnar högre upp eller vid O, O, Tab. VII, hvarefter ändteligen:

Ett enkelt, och det åttonde eller sista Ankarlaget, får sitt läge vid K, K, der gråstensmuren slutar och Masugnskransen börjar. Det är för öfrigt, af hvad redan blifvit nämdt, tillräckligen upplyst, att jernen Q, Q, Tab. VII, stryka längs igenom muren, emellan Masugnens utsidor, i likhet med Ankaret F, Tab. V. Fig. 1. hvaremot jernen R, R, &c. Tab. VII, gå intill Pipan igenom Ringmuren, eller på samma sätt som E, E, Tab. V. Fig. 1.

Om öfra delen af Masugnen uppföres med timmer, inlägges 6:te ankarlaget i höjd med L L, Tab. VIII, der gråstensmuren upphörer och Mulltimret begynner. Af detta Ankarlag, som göres enkelt, utsträckas jernen S, S emellan de tvenne motsvarande utmurssidorne, och T, T igenom Ringmuren intill Pipan.

De öfriga 3 ankarlagen W, X, Y, göras alla lika, och på sätt Fig. 2 Tab. V utvisar, men jernet, som nu mera icke behöfves gröfre än $1\frac{1}{2}$ tum platt och

$\frac{1}{2}$ tum tjockt, förses med yällda och vridna öglor i utändarne, hvaruti inträdas utan för timmerväggen till hel längd, stänger eller splintar af $1\frac{3}{4}$ tum platt och $1\frac{1}{4}$ tum tjockt jern.

En så beskaffad Ankring är den mest passande för Mulltimret, ty som Ankarne A B, A B, icke ligga mer än 2 alnar ifrån knuten C, fasthålles denna så mycket säkrare, sedan jernen blifvit sammandragne vid D, D, hvarjemte hela väggen E C hophålles i sitt rätta skick genom Ankarjernens F G, F G starka tillspänning vid D D. Dessutom som Ankarjernen anläggas rundt omkring Ringmuren, och icke in uti den samma kunna de aldrig i den grad upphettas att stängerna derigenom utvidgas, ej eller, att hettan sprider sig derifrån till timret. I stället för Ankaren A B, A B, som stryka längs öfver muren, kunna i hörnen på lika afstånd ifrån knutarne, eller högst $2\frac{1}{2}$ aln ifrån de samma, tvärankare inläggas, hvilka om den öfra stocken är för mycket tjock nerfällas uti densamma. Derigenom bespares icke allenast jern, utan som stängerna äga obetydlig längd, kunna de så mycket

bättre sammanhålla knutarne. För öfrigt böra splintarne, hvilka trädas igenom Ankarjernens öglor, der och hvar förses med jernsinkor som inslås i timret. — Sedan Mulltimret blifvit på detta sätt upplagdt, böra knutarne sluteligen fordras med höflade bräder, så breda, att de fullkomligt öfvertäcka skarfvorne, hvarigenom dessa fredas från väta, hvilken i annat fall intränger och orsakar röta i stocken.

§. 10.

Om Krokar för underlagsbjelkar till Hyttetaket m. m.

Under byggnaden bör Stegresaren i tid ihogkomma att tak till slut måste göras, så väl öfver Masugnsbrösten eller Rådstugan, som öfver Bokareverket och Hjulhuset. I sådan afsigt infästas uti muren, på de sidor der täckning fordras, och 10 till 10½ aln uppöfver linien *b c* Tab. VII och VIII, 4 stycken jernkrokar eller jernhakar, hvarpå sedermera bjelkar uppläggas, helst af furu, hvilka upptäljas till 9 tums fyrkant. Dessa krokar som, då Masugnen uppföres af sten, läggas inuti muren, förfär-

digas ef $1\frac{3}{4}$ tum platt, $1\frac{1}{4}$ tum tjockt Stångjern med en splint uti inre ändan C Tab. IV. Fig. 7, och ett knäjern A D, samt till den längd, att yttre ändan A B, hvarpå träbjelken hvilar, blir minst 9 tum, och inre ändan B C, som ligger inuti muren, 9 till 10 qvarter. Dessa krokars läge, tillika med bjelken och tillställningen för taklaget, visas vid R, R, R, Tab. VII. I en Mulltimmersmasugn åter, begagnas vanligen sådana krokar som visas i Fig. 8, eller ock i Fig. 9. Tab. IV, af hvilka de förra, som kunna efter behof borttagas och påspikas, fastsättas vid Z, Z Tab VIII, antingen under eller efter arbetet, men som de sednare kröka sig vid *b*, (Fig. 9. Tab. IV) inpå stocken, måste de samma nödvändigt inläggas i sammanhang med Mulltimret.

Om någon krok blifvit bristfällig i en Mulltimmersmasugn, kan utan svårighet en ny fastspikas, men i fall kroken brustit i en Stenmasugn, måste ett hål inborras i muren, för jernkroken *b* Fig. 10. Tab. IV, på hvilken hänges en annan stark jernkrok *a*, till underlag för takbjelken. Kroken *b* fästes i sådant

fall alldrasäkrast i nafvarhålet, om man först klyfver ändan, som skall indrifvas, och sedermera insätter en tunn och lagom passande jernkil deruti.

Vid Kanongjuterier inmuras på 1 alns höjd ofvanföre Utslagsbröstet i den gemensamma Mellanpelaren M Tab. II, trenne sådane jernkrokar, som visas i Fig. 7. Tab. IV. Uppå dessa inlägges sedermera en 12 till 15 tums i fyrkant upptälgd Ek- eller Furukubbe, till underlag för Vindställningen, hvarmed kanonerne upplyftas ur gjutkaret. En så beskaffad stock kan äfven uppläggas, då Masugnen blott innehåller en Pipa, i hvilket fall krokarne inmuras vid samma höjd i mellanpelaren. — Stegresaren får sluteligen icke försumma, att i en Stenmasugn inmura sådana krokar som visas vid S Tab. VII till underlag för Masugnsbron T, äfvensom i samma afsigt lika beskaffade krokar med Fig. 8 eller 9. Tab. IV, inläggas i Mulltimret.

§. 11.

Om Gråstensmurens skolning, och Mulltimrets anstrykning.

Sedan Masugnen blifvit på nu beskrifne sätt färdigbyggd, följer af sig

sjelf, i anledning af hvad i det föregående är anfördt, att murarne icke få rappas. En af gråsten väl lagd mur har så vackert utseende att det icke genom rappning kan förhöjas. Deremot bör man icke förgäta att till slut kila och skola hela muren, så att icke allenast hålen, som under byggnadan varit nyttjade för ställningar, behörigen igenmuras, utan tillika alla *skol* stadigt och säkert fastdrifvas.

Hvad åter Mulltimret angår, så bör detta, äfven som allt annat till Masugnens utanbyggnad hörande träverke, anstrykas med rödfärga. Som träverket rödfärgas icke mindre för utseendets skull, än till fredande mot luftens och vattnets verkan, bör det förut grundstrykas med ren varm Viktriol-lut, hvarefter sedan denna hunnit intorka, anstrykningen sker med rödfärga i blandning med litet råmalet rågmjöl, hvarigenom färgen så mycket bättre fäster och anslår.

IV Kap.

Om Masugns-Brösten.

§. 1.

Allmänna begrepp om Masugns-Brösten.

Hvad med Masugnsbröst förstås, kan lätt finnas af det som förut på flere ställen blifvit nämdt, äfvensom att afsigten med denna byggnad, hvilken i visst afseende utgör en särskildt del, men i det hela betraktad är på det nogaste sammanbunden med den öfriga Utanmuren, består deruti, att erhålla ett fast tak öfver öppningarne för Utslagsrummet och för Bäljorna, samt tillika en stark och stadig fot för den öfver Brösten blifvande byggnaden.

I äldre tider uppmurades Masugnsbrösten med Stenhällar, hvilka hvilade uppå träbjelkar, men som dessa ofta, inom få Blåsningar gingo förlorade, blef anledning derifrån hämtad till de förändringar, som sedermera inträffat. Masugns-Brösten uppföras nu för tiden, allt efter olika tillgång på byggnadsämnen, antingen på Bördjern, eller ock hvälfvas de, och ofta hvälfvas Brösten till en del, samt inläggas på Bördjern till en annan del.

§. 2.

Orsaken hvarföre Masugns-Brösten icke kunna muras glesa.

Af hvad i det föregående blifvit anfördt om glesa Utanmurar, får icke den slutsats göras, att Brösten böra äfvenledes inläggas utan murbruk. En gles Bröstmur skulle icke lika väl kunna hophållas, emedan Stenhällarne omöjligen kunna passas så tätt tillsammans, att icke öppningar och mellanrum tillkomma. Deraf skulle således hända, att hällarne sönderklämdes af den öfverliggande tyngden och att Brösten förr eller sednare förstördes. Dessa böra derföre, antingen de hvälfvas eller inläggas på Bördjern, göras täta med murbruk, men som Brösten lida en betydlig påkänning både af hettans spänning och tyngdens tryckning, måste Stegresaren tillika vara omtänkt att genom andra medel förekomma deras remning och söndersprängning. Brösten böra derföre vara starkt sammansatte och väl construerade. Dessutom bör Bröstmuren göras så tunn som möjligt är för att i längden äga bestånd, och den får icke vidröra Pipmuren, eller ligga allt för nära intill densamma, hvilken derföre omgifves med

sandfyllning på all den rymd, som nedersta delen af den till Bröstet hörande muren icke intager. Dessa omständigheter komma nu att i det följande afhandlas, hvarvid man först vill tillse huru Brösten böra inläggas på Bördjern, såsom utgörande det äldsta, säkraste och allmännaste byggnadssättet.

§. 3.

Om Brösthällar och om Bördjern, m. m.

Då Brösten skola uppföras på Bördjern, måste afseende göras så väl på de egenskaper som åtfölja hällarne, som på den styrka Bördjernen äga.

Till Brösthällar äro alla sådane stenslag passande, som åga styrka och seghet, icke sönderfalla, eller gryna och mjöla sig i luften, samt tillika genom sprängning eller kilning kunna klyfvas i tillräckligen stora, jemna och släta stycken. Flolägrig kalksten kan således icke härtill gagnas, emedan den i luften upplöses, i hettan sönderfaller, och äger hvarken styrka eller seghet. Sandstenen, ehuru varaktig i luft och smältningshetta, är likväl föga passande, såsom både skör och benägen att vid lindrig hetta

skärfva. Den användes derföre endast i brist på fastare stenslag, och den inlägges blott i högsta nödfall längre ned i Brösten, hvarest värmen redan är så stark att stenen kan sönderflisas.

Till Masugnsbröstens uppmurning är i synnerhet passande det i Östergötland så kallade *Kråkegrytet*, (Talkartad Glimmerskiffer), hvilket är både starkt och segt, och under sprängning lossar i stora hällar, som kunna klyfvas nästan till hvad skapnad man behagar. Dernäst förtjenar nämnas den lösare *Ställstenen* (Glimmerskiffer), från Mörttjernsberget i Norrberke, äfvensom den mera hårda eller mera qvartzblandade från Nora Bergslag, ehuru de båda medföra den olägenhet, att icke utan svårighet kunna tillskapas jemna för ändan. *Lerskiffern* låter lätt lossa sig i stora, jemna och släta hällar; men den äger mindre seghet än någon af de föregående hällearterne, och den kan icke utan största svårighet afhuggas till skapliga ändar. Ofta faller den likväl så redig för skottet, att de vackraste och starkaste Masugnsbröst kunna dermed uppföras. Hvad sluteligen vår vanliga *Gråsten* (Gneis) angår,

så erhålles den sällan i skapliga och jemna hällar, men stundom träffas sådana liggande lösa i bergen, och under sprängningen falla gemenligen en del stenar så jemna och släta att de med fördel kunna inläggas på Bördjernen. För öfrigt böra till Brösten utsökas de största, fastaste och slätaste hällarne. De böra tillika vara af nära lika tjocklek i hvarje hvarf, men icke tunnare än 6 tum, isynnerhet om stenslaget är mindre segt, och ogerna tjockare än 10 tum, emedan i förra händelsen, hällarne äga för liten styrka att bära, och i den sednare, Brösten få ett obehagligt utseende, genom det öfverliggande hvarfvet, som i sådant fall nödvändigt måste göra för stort språng utöfver det undra, innan det råkar linien G, H, Tab. VI. Fig. 2, hvilken alltid bör träffas af Brösthällarnes yttre kant.

Hvad åter Bördjernen angår, så tjena desamma dels till fot för understa laget af Bröstmurshällarne K, K, Tab. VI. Fig. 2, dels att högre opp i Brösten eller vid N, N, &c. bereda åt hällarne som framsticka, den ena öfver den andra, ett så mycket säkrare stöd och förband, hvarjemte sedan bröstet inträffat i Utmurs-

linien R, H, O, den deröfver blifvande byggnad, denna må bestå antingen af Mulltimmer eller gråsten, erhåller genom det öfversta bördjernet M, en säker och stadig fot. Bördjernen måste således äga tillräcklig styrka, för att bära icke allenast Masugnsbrösten, utan tillika den deröfver varande byggnaden.

Om Masugnen uppdrages hel och hållen af sten, blir alltid murens tyngd ofvanpå brösten något större, och tryckningen på bördjernen följakteligen starkare, än då Mulltimmer inlägges. Likaledes om hällarne äro af mindre segt stenslag, eller ock så korta, att tillräcklig styrka icke af dem kan förväntas, måste bördjernen vidkännas en så mycket starkare tryckning. Dessa böra derföre i båda sednare fallen äga den fullkomligaste styrka, hvilken för öfrigt säkrast vinnes om de gjutas till den skapnad som visas i Fig. 11. Tab. IV af nödsatt, gallerfritt, tätt, fast och segt jern, eller sådant som vanligen erhålles då ugnen är lagom malmad och torrstenar blifvit i riktig proportion uppsatte i blandning med qvickstensmalmer. Bördjernen kunna gjutas

till

till 4 tums tjocklek eller bredd *c*, *d*, i nedra kanten, till 6 tums bredd *e*, *f*, i den öfra kanten och från $5\frac{1}{2}$ till 6 tums höjd *a*, *b*. Hvad åter längden angår, så emedan Masugnsbröstet tilltager högre upp i bredden, och Bördjernen böra med hvardera ändan räcka minst 3 qvarter inuti gråstensmuren, för att äga så mycket säkrare fäste, och kunna bära så mycket bättre, måste de understa, af hvilka tvenne inläggas i bredd med hvarandra vid K, K, Tab. VI. Fig. 2. gjutas det ena $6\frac{1}{4}$ det andra 7 alnar långt, och N, N, &c. i förhållande derefter, samt M, eller det öfversta bördjernet $9\frac{1}{2}$ alnar långt. Men om Brösten äro mindre vida än 8 alnar, antingen af orsak att öppningen blifvit redan från foten mindre tilltagen, eller ock att Sidomurarne allt mer och mer hopträngas, så måste afseende derå göras, och längden derefter lämpas. De öfversta bördjernen hvilka, såsom ägande en större längd, äro alltid mera utsatte för påkänning, kunna äfven, om så åstundas, beläggas efter hela längden på undra sidan *c*, *d*, Tab. IV. Fig. 11. med en jernstång af 3 tums bredd, och $\frac{5}{8}$ till

¾ tums tjocklek. Denna stång hopknäppes antingen med omvirade jernskenor, på 6 högst 9 qvarters afstånd ifrån hvarandra eller med jerngjordar *h*, *h*, hvilka krökas uti begge ändarne vid *i*, *i*, så att låset *k*, omfattar med baken *n*, den ena gjordens krok *i*, och med sin krökta ända *m*, går på båda sidor förbi gjordens andra ända *i*, hvaremellan en kil eller splint *l*, insättes, med hvilken låset och gjorden kunna hopdragas så starkt och fast man behagar. Ett på sådant sätt omlagdt Bördjern kan omöjligen afspringa, så framt det icke äger betydliga fel, eller ock någon våldsam påkänning inträffar, men äfven i detta fall sammanhållas ändarne af den underliggande stången. — Bördjernen kunna äfven gjutas till lika skapnad med Fig. 13. Tab. IV. eller i form af utrundade hällar, 3 till 4 tum tjocka och 9 tum breda vid *a*, men dylika bördjern böra endast nyttjas emellan det öfversta och nedersta bördjernet, och de passa egentligen till sådane stenhällar som äro tillräckligen tunna för att tillskapa bröstet hvalflikt. Slutligen kunna äfven dylika Bördjern nyttjas som för ändan visas i Fig. 14. Tab. IV. Desse,

som äro af lika skapnad med vanliga tackjernsgösar, gifva Bröstet icke någon hvalflik form. Det uppgår i sådant fall i rät linea från det nedersta till det öfversta Bördjernet, eller utan sådana afsättningar som visa sig i Tab. VI. Fig. 2. emellan K, och M. Dessa Bördjern, hvilka äfven om så åstundas, kunna beläggas till ryggen eller foten *a*, Tab. IV. Fig. 14. med dylika gjordar eller omslag som kort förut blifvit omtalte, nyttjas i synnerhet i hvälfda Bröst, hvarom mera i 7 §.

Men allt tackjern äger icke den styrka och seghet som fordras af ett bördjern. En del malmer, såsom Tabergsmalmen i Småland och alla brunstenshaltige jernmalmer, lemna äfven vid lindrig sättning ett skört och till tyngders bärande opålitligt jern. I denna händelse måste smidda bördjern begagnas, men som desse icke utan svårighet kunna uträckas tillräckligen tjocka, böra flere stänger så mycket hellre sammanläsas, som bördjernet derigenom vinner i styrka, och dessutom icke lika lätt kan böjas eller krokna. Sådane bördjern, hvartill hälst bör nyttjas ett mycket starkt, segt

och fast stångjern, erhållas säkrast om tvenne stänger af $1\frac{3}{4}$ tums bredd, $1\frac{1}{8}$ tums tjocklek och afpassad längd, ställas på kant emellan tvenne andra lika långa, $2\frac{1}{4}$ tum breda och $\frac{3}{4}$ tum tjocka. De hopläsas sedermera med omvridne och väl utdragne jernskenor eller jernringar, till $1\frac{1}{2}$ eller 2 alnars afstånd ifrån hvarandra, då knippan som i muren ställes på kant, eller nedåt med sidan *a* Fig. 12, Tab. IV, utgör hela bördjernet. Ett sådant bördjern kan äfven så väl som ett gjutit, sammanhållas med lås, men dessa äro svårare att ihopslå, och dessutom tillknipas stängerna tillräckligen stadigt med ringar, i synnerhet om ändarne af de samma ligga uppå öfra kanten *b* af bördjernet, emedan vällen i sådant fall tillklämmes af den öfverliggande tyngden. Som smidda bördjern alltid i förstone svigta, böra de för mera säkerhet understödjas med uppresta stockar till dess muren hunnit torka; men antingen Masugnen uppföres till öfra delen med Mulltimmer eller icke, kunna smidda bördjern nyttjas, endast Bröstet för öfrigt ordentligen upplägges, hvartill i synnerhet hör, att de vidaste och läng-

sta hällarne få med ändarne tillräckligen hvila på sidomurarne. Vid det öfversta bördjernet bör för öfrigt den försigtighet nyttjas, att detta, som äger en betydlig tyngd att bära, får tillika hvila på ett hängseljern Fig. 9 och 10, Tab. IV, hvilket med haken *a* griper midt under bördjernet, och med öfra ändan *b* fästes antingen omkring Mulltimmersstocken eller ock i någon stor och fast sten uti muren.

Hvad sluteligen angår murbruket till Masugnsbrösten, så är afsigten dermed icke allenast att fastare sammanhålla muren, utan tillika att förekomma det icke hällarne sönderklämmas af den öfverliggande tyngden. Murbruket bör derföre, antingen det består af lera och sand, (såsom $\frac{1}{3}$ till hälften lera och $\frac{2}{3}$ till hälften sand) eller ock af dessa ämnen i blandning med släckt kalk (t. ex. $\frac{2}{9}$ lera, $\frac{1}{9}$ släckt kalk $\frac{6}{9}$ sand), icke allenast göres tillräckligen tunnt för att kunna inträngа i alla skarfvor och öppningar, utan tillika väl redas och arbetas till fullkomlig smidighet, så att det blir fritt från klimpar, hvilka hindra hällarne att falla tätt och jemnt tillsamman.

§. 4.

Huru Bröstmurningen verkställes på Bördjern.

Med de i föregående §. omtalte byggnadsämnen uppföras Masugnsbrösten allt efter som tillfället medgifver och byggnadssättet fordrar. Som en tröttande vidlyftighet skulle uppkomma genom särskilda beskrifningar på de afvikningar i byggnadssättet, hvilka möjligtvis kunna föranledas af Bördjernens eller Brösthällarnes olika beskaffenhet, vill man på detta ställe så mycket heldre förbigå de samma, som de lätt kunna inses af de underrättelser hvilka nu skola meddelas.

I 3 Kap. 5 §. äro de skäl omnämde hvarföre Masugnens Utanmurar, af hvilka Ringmuren är den innersta, icke böra vara sammanhängande med Pipan. Men som detta förhållande omöjligen skulle kunna vinnas, om icke på något ställe i Bröstet, den dertill hörande muren fick hvila på sina egna Bördjern *), hvilka

*) Härutinnan hafva förra tiders Stegresare felat, hvilka låtit Pipans Bördjern äfven tjena till fot för Brösten. Hela nedra delen af Brösten, måste således tillika med Pipan rifvas och ombyg-

tillstängde öppningen i Ringmuren och lemnade en säker fot, hvarpå denna sedermera kunde uppföras, så måste och Stegresaren nu till en början utmärka den höjd, der de nedersta Bröstbördjernen skola inläggas. I sådan afsigt uppställas tvenne Riktstänger, nemligen en i hvardera yttre hörnet af Utslagsbröstet och Utmuren, eller i linien H. R. Tab. VI. Fig. 2, hvilka afskäras i H, eller göras lika långa som Bröstet blir högt. Vidare utmärkes på Cirkelslån höjden I, der Pipans nedersta bördjern skola inläggas, hvarefter vid det yttersta af dessa, eller uti linien Æ G, de begge inre Riktstängerna uppsättas till lika höjd med I. Punkterne G, och H, visa således längden af linien G, H, hvilken Bröstmuren ständigt kommer att åtfölja; eller ända ifrån det understa Pipbördjernet I, till det öfversta Bröstbördjernet M. På vid pass $3\frac{1}{4}$ alns höjd uppöfver Planlinien *b*, *c*, utmärkas sedermera i linien G, H, punkterne K, K, der antingen bröstet göres lika högt med M eller lägre än detsamma, tvenne bördjern

gas, hvilket undvikes då Brösten uppföras på sätt nu nyttjas.

inläggas, i bredd. Höjden K, K, ger således tillkänna det ställe der de nedersta bördjernen skola inläggas i Utmuren af Utslagsbröstet.

På lika sätt tillgår med Bäljbröstet, men som det nedersta bördjernet kan ganska väl inläggas $\frac{1}{4}$ aln lägre än i Utslagsbröstet, så jemkas ock den nu omnämde utstakningen derefter.

Derefter börjas och fortsättes Bröstmurningen sålunda, att sedan tvenne bördjern *) blifvit vid K, K, inlagde i bredd, till $\frac{1}{2}$ alns afstånd ifrån hvarandra, fastmuras desamma för ändarne i den till lika höjd uppkomne Ringmuren, med slätta stenar, så att ett jemnt läge tillskapas med bördjernen. Deruppå inlägges och

*) Om Bördjernen äro af lika skapnad med Fig. 11, Tab. IV, vändes sidan *c*, *d*, ned och sidan *d*, *f*, framåt Bröstet, men i fall tillgång är på sådane hällar hvarmed Bröstet kan muras i rät linea med G, H, eller utan dylika pallar som Tab. VI, visar, bör sidan *e*, *c*, vändas utåt Bröstet, Bördjernet lägges deremot alltid ner med sidan *c*, *d*, antingen denna är belagd med jernstång eller icke, så att Bröshällarne få hvila på den bredare delen *e*, *f*.

tillskolas det första hvarfvet af brösthällarne hvartill utsökas stora och jemntjocka stenar, så breda att de med ena eller yttre kanten inträffa i bröstlinien G, H, Tab. VIII, och med den andra tillsluta öppningen uti Ringmuren. För öfrigt böra hällarne helst så afpassas, att de med inre ändan göra förband på Ringmuren, och med den yttre täcka öfver skarfvorne i gråstensmuren, vid sidorne af Bröstet. På lika sätt fortfares ända uppföre, med det ena hällhvarfvet efter det andra, hvaremellan Bördjern inläggas allt som råd och lägenhet medgifva, och omständigheterna fordra. Derunder iakttages, att hvarje hällhvarf blir i det närmaste lika tjockt; att alla hällar, sedan de blifvit väl putsade i hufvudet, noga inträffa i Bröstmurslinien G, H; att hällarne sammanpassas med kanterna så tätt som möjligt är; att de kilas och skolas ganska väl; att de tillskapa riktiga förband uppå hvarandra; att de nertryckas jemnt och stadigt i murbruket; att ändarne så väl af Bördjernen som af de närmast sidorna liggande hällarne fastmuras och hopbindas med den öfriga Masugnsmuren; att likaledes Ringmuren blir med

bröstmuren sammanbunden, så att en fast fot tillskapas för hela den deröfver blifvande muren; och ändteligen, att det öfversta bördjernet belägges med tvenne hvarf hällar, hvartill nu äfven sådane kunna nyttjas, hvilka såsom nog tjocka icke förut varit passande att inlägga i bröstmuren.

Antingen Masugnen uppföres hel och hållen med sten eller icke, tillgår på lika sätt med Fyllmuren ofvanpå bröstet, endast med den skillnad, att då Mullfyllningen tager sin början vid Q, Tab. VI, Fig. 2, i en Mulltimmersmasugn, tjenar Bröstmuren vid samma höjd i en Stenmasugn till fot för den deröfver blifvande Fyllmuren.

Vid detta tillfälle bör den anmärkning icke förbigås, att det öfversta bördjernet M, icke gerna kan i en Mulltimmersmasugn sammanbindas genom de vanliga ankarjernen med den inre muren, emedan ankarlaget som inlägges näst ofvanpå Bröstet, och hvilket bättre behöfves för Mulltimret, kommer alltid så högt upp från Bördjernet, att det icke låter hopbinda sig med timret. Deremot verkställes sådant ganska väl uti

en Stenmasugn, hvilket närmare upplyses af Tab. VII M, P, M. I förra händelsen kan derföre Bördjernet M omgjordas vid hvardera ändan H, H, Tab. VIII med en jernring hvaruti ett ankarjern insättes, som medelst en splint i den inre ändan fastbindes i Ringmuren. På detta sätt blir det öfversta bördjernet, hvilket inlägges jemnt med öfversta kanten af Utanmuren, fullkomligen fästadt, så att det icke kan utskrida.

För öfrigt åtgår alltid ett mindre antal bördjern i samma mån vidden af Masugnen minskas i foten, emedan Bröstet i denna händelse förr träffar utanmuren, hvarigenom bröstmurslinien G H således afkortas. Likaledes behöfves, der tillgång gifves på mycket stora flata och starka stenhällar, färre Bördjern än på Tab. VI Fig. 2 och Tab. VIII finnas utmärkte, så framt icke Ägaren skulle åstunda att, utan afseende på den större kostnad som åtföljer flera Bördjern, förskaffa Bröstena den möjligaste styrka desse kunna erhålla.

Sluteligen torde den anmärkning förtjena göras, att som jernet, i likhet med andra kroppar, krymper i köld och

utvidgas i värme, böra Bördjernen närmast pipan inläggas ledigt för ändarne, eller så, att någon mursten icke inträffar allt för nära de samma.

Vid Masugnar, der kanoner eller andra stora pjeser gjutas, uppstiga vid sina tillfällen en myckenhet gnistor, som följa Bröstmurslinien uppåt ända till Rådstugutaket, hvilket derigenom utsättes för antändning. För att mota gnistorne, kan Utslagsbröstet uppföras på lika sätt som Fig. 4 Tab. V, utvisar, eller så att tvenne Bördjern inläggas vid M i bredd till ½ alns afstånd ifrån hvarandra. Som Bröstets stupningslinea G H, således inträffar vid pass en aln inom Utanmurslinien K J, och linien G H blir mera rätt uppstående än om den styrdes från G till J, få de från Masugnsstället utfarande gnistor tillfälle att studsa eller stadna emot H J. Genom detta byggnadssätt blir väl hela muren, emellan Bröstlinien G H och Ringmuren något tunnare än om Bröstet fick åtfölja linien G J, men derifrån kan någon olägenhet icke uppkomma så vida Ringmuren för öfrigt ordenteligen uppföres med starka och

stora stenar, och hela Bröstet behörigen sammanbindes.

§. 5.

Orsaken till Koniska Hvalf.

Af det som i föregående §. blifvit anfördt, finner man lätt att Brösten hvarken kunna tillskapas starka eller skapliga på Bördjern, så framt icke tillgång finnes på jemna, fasta och stora stenhällar, men som dessa icke i alla orter kunna erhållas, och ofta svårighet möter, der tackjernet är skört och stångjernet kallbräckt, att bekomma säkra och pålitliga Bördjern, samt dessutom en icke obetydlig kostnad i jern alltid åtföljer dessa Bröst, har anledning derifrån blifvit hämtad att hvälfva Brösten, hvilket byggnadssätt här i Riket först infördes af framledne Bergs-Rådet och Riddaren RINMAN *).

*) Masugnsbrösten hvälfvas tämmeligen allmänt i England och ofta hel och hållne af tegel, slagit efter hvalfvets rundning, men stundom öfverst af enkom huggen sandsten, och längre ner af tegel. Några underrättelser om Engelska Jernhandteringen af E. T. SVEDENSTJER-

Som så beskaffade Bröst, hvilka alltid tillskapas i konisk form, äro benägne att remna och spricka, i synnerhet då de ligga för nära intill Pipan, har man äfven varit omtänkt att konstruera desamma efter en parabolisk linea, men vid närmare eftersinnande inses lätt, att denna skapnad, kan ännu mindre än den eliptiska, uppfylla ändamålet, ty som dess inre och yttre kroklinier, nemligen ofvanpå och under den muren hvilken utgör hvalfvet, icke öfver allt kunna åtföljas, såsom helt och hållet motstridande dessa liniers natur, så måste ock den hvalfmur, som anlägges inom eller jemnt emellan tvenne sådane kroklinier, blifva tunnare vid ändan af den större diametern, eller hvalfvets rygg, och tjockare vid ändan af den mindre, eller hvalfvets fot. Vidare, om den yttre paraboliska linien blef längre utdragen än till H, H, Tab. VII, så skulle den, i anseende till Mgsugnens mindre vidd i foten,

NA s. 301. — hvälfda Masugnsbröst omtalas äfven i Assessor QVISTS relation till Kongl. Bergs-Collegium i anledning af dess resa, åren 1766 och 1767 till Engelska Jernverken.

afskära Utmurslinien R, æ, i fall hvalfvet blefve nog stadigt eller tjockt i ryggen P, och om detta murades tunnt, åtminstone icke inträffa i Masugnsfoten långt inom samma linea R, æ. Som tyngden af den ofvanpå ett sådant hvalf anlaggda mur, hvilken endast borde trycka lodrätt, verkar efter Parabelns utsträckta styrlinea, antingen tvertigenom, eller nära inom och intill linien R, æ, kan Hvalfvet så mycket lättare remna, emedan det icke allenast är för svagt i ryggen, utan tillika erhåller i foten en förökad kraft att starkare spänna eller trycka från sin medelpunkt. Sådant skulle väl derigenom hjelpas, att den paraboliska linien började straxt vid foten, men detta medför den svårighet att väggarne hopträngas mera uppåt, än man skulle önska, hvilken olägenhet äfven medföljer Elipsen. Man har derföre helt och hållet blifvit vid den från början antagna cirkel-linien, såsom mest tjenlig för ändamålet, ty ehuru denna är nog flat och anledning till remning derifrån uppkommer, blifva likväl radierna lika långa, hvarigenom hvalfvet får samma tjocklek öfver allt, och då murens tyngd ofvan-

före transporteras så småningom från ryggen P, till foten H, kommer den derstädes att lodrätt trycka på Masugnsfoten L, utan att förorsaka någon spänning utåt linien R, æ, så framt muren blifvit för öfrigt väl lagd. Deremot blir hela tryckningen i detta fall inåt medelpunkten af hvalfvet, hvarmed likväl några betydliga olägenheter icke åtfölja om hvalfmuren med aktsamhet uppföres och de föreskrifter i öfrigt följas som längre fram skola meddelas.

För att konstruera en så beskaffad hvalf-figur, som nu sökes, föreställer man sig en kon, afstympad till $4\frac{1}{2}$ alns längd, vertikalt emot kärnlinien, af 8 alnars diameter i den stora och 4 alnar i den lilla ändan *), att vara rätt ituskuren efter Kärnlinien, så att båda halfvorna blifva lika

*) Man antager här att linien *b*, *c*, är, i likhet med Tab. VI. Fig. 1, af 16 alnars längd. När denna linea är kortare, så förhåller sig ock konens längd och diameter i stora ändan derefter, enligt hvad förut blifvit anmärkt, men lilla ändans diameter göres alltid lika, antingen Masugnen blifvit tilltagen större eller mindre i foten.

lika stora. Om då den ena halfvan G, H, I, K, Tab. VI. Fig. 1, uppreses på sin Ställning, så att Konens lilla diameter vändes inåt Masugnspipan, och Ställningsfotens längd L G, eller höjden ifrån grundlinien *b*, *c*, till lilla ändan af Konen, blifver $2\frac{1}{4}$, samt M H, eller höjden till stora ändan, 3 alnar, får man derigenom en ställning hvaruppå det koniska hvalfvet sedermera kan uppmuras.

Ehuru den stupning hvalfvet erhåller närmast intill Masugnspipan orsakar, att den öfverliggande murens tyngd, hvilken småningom delar sig efter linien O N, ifrån punkten O, till punkten N, trycker starkare vid O, (hvilket ock är förnämsta orsaken att hvalfvet spricker, då det icke med aktsamhet blifvit uppfördt) än om linien N O, eller J K, blefve liggande horizontel, i hvilket fall tyngden verkade lika på alla punkter, är man likväl föranlåten att på detta sätt konstruera hvalfvet, för att undvika ännu större olägenheter, hvilka nödvändigt måste inträffa om hvalfvet vid K, gjordes allt för lågt och sänktes i plan med I, emedan tillräckligt utrymme då sakna-

des i Bröstet, eller ock om hvalfvet vid I uppkastades för högt, eller i plan med K, hvaraf nödvändigt skulle hända, att Pipans Utmur till för stor del blottades och beröfvades allt motstånd af Gråstensmuren hvilket likväl bäst behöfves vid denna höjd, der spänningen är som starkast. Det är för öfrigt af erfarenheten tillräckligen bevist, att en riktig medelväg träffas, då Konens lilla ända lägges så mycket lägre emot dess stora ända, som nyss förut blifvit nämdt.

§. 6.

Huruledes Brösthvalfven uppmuras.

Till följe af hvad i nästföregående §. blifvit anfördt, verkställes nu hvalfmurningen på följande sätt:

Först och främst uppresas Hvalfbågarna, hvilka på en vanlig hjulbänksställning blifvit sammanslagne af 2 tums tjocka plankor, med dubbla lötar, skötte midt på hvarandra och jemnt afskurna i halfcirkel såsom ritningen Tab. IV. Fig. 15 utvisar, hvilken föreställer den mindre bågen, hvars radius alltid göres 2 tum kortare än 2 alnar, emedan fodringen bör för styrkans skull

bestå af 2 tums tjocka plankor, då således radien blir, med plankbeklädningen inberäknad, jemnt 2 alnar, eller diametern 4 alnar. Antingen nu Masugnen göres mer eller mindre vid i foten, ställes den mindre bågen på $2\frac{1}{4}$ alns höga ben *a*, *a*. Den uppreses sedermera på den efter bröstets plan tillhopatäljde stockbotten vid *a a* Fig. 20, paralelt med linien *a b* Tab. III Fig. 2, och alldeles invid punkten O eller uti sjelfva Ringmurscirkeln. Den större bågen åter, Tab. IV Fig. 16, hvilken med iakttagande af lika omständigheter blifvit för en Masugn af 16 alnars vidd i foten hopslagen till den diameter Masugnsbröstet äger i Utanmurskanten, uppreses på 3 alnars höga ben *a a* och inställes derefter på stockbotten vid *b b* Fig. 20, paralelt med den mindre bågen, men i händelse att sidan af Utanmuren äger mindre vidd i foten än 16 alnar, afkortas ock benen i förhållande derefter, eller i samma mån linien J K Tab. VI Fig. 1 blifver mindre. Derefter sammanbindas så väl båda bågarne hvar för sig med ett tvärträ *c* Fig 15, 16, Tab. IV, som ock sig emellan, förmedelst ett an-

nat trä, som inlägges efter längden på hvarje sida *c*, emellan benen *a a* Fig. 17. Sedan bågarne blifvit hopfästade, fodras desamma med 2 tums tjocka plankor. I sådan afsigt påspikas först intill hvalffoten på hvarje sida *a a* Fig. 18 af bågen, en i båda ändar jemnbred planka, och sedermera en annan af lika beskaffenhet midt uppå bågarna vid *b*, men alla plankor som deremellan påfodras, spetsas nedåt, då icke allenast bågarne blifva öfver allt lika jemnt öfverklädda, utan tillika under murningen det säkraste rättesnöre erhålles för hvalfstenarnes spetsning utföre i hvalfven. Ändteligen sträfvas hvalffodringen der och hvar med trästöd, *d*, *d* Fig. 16 och 17. hvarigenom bågarna erhålla fullkomlig styrka, så att murningen kan deruppå med säkerhet förrättas. — På lika sätt tillgår i Bäljbröstet, men som detta, antingen det hvälfves eller muras på bördjern, vanligen göres $\frac{1}{4}$ aln lägre än Utslagsbröstet, så måste ock bågarnes storlek derefter lämpas.

Hvalfvet uppmuras antingen med passande stenhällar, eller ock med vanligt murtegel. Hällarne böra vara så

stora, att dermed kan tillskapas 3 till 4 qvarters tjock mur i ett enda hvarf. De böra tillhuggas i en efter hvalfvets stupning passande spetsning, och vid murningen inläggas i ordenteliga förband, falla tätt intill hvarandra, samt åtfölja hvalfbågarne öfver allt, hvarförutan en fast, snygg och skaplig mur icke kan erhållas. Ett sådant hvalf upplägges utan murbruk, och tillkilas väl, hvarefter muren tätas, innan hvalfbågarne borttagas, med så kalladt *Rännbruk*, beredt af vid pass $\frac{1}{3}$ kalk och $\frac{2}{3}$ ren sand, hvilka ämnen sammanältas med lervatten till lagom tunnhet, så att bruket må kunna nerrinna i alla skarfvor emellan hvalfstenarne, och stadga sig emot plankfodringen utanpå bågarne. Men som all grästen, hvilken inlägges i hvalfven, måste icke allenast vara fast och stark, utan tillika äga en efter hvalfvets stupning passande spetsning, hvarvid ofta betydliga svårigheter möta, kan Bröstet äfven uppföras af vanligt murtegel, 12 tum långt, 6 tum bredt, 3 tum tjockt. Erfarenheten har också visat, att af starkt och väl brändt tegel, kunna med minsta arbete de säkraste Masugnshvalf upp-

läggas, då för öfrigt följande omständigheter iakttagas.

1) Sedan Hvalfötterne blifvit upplagda, börjas med murningen af så beskaffadt tegel och murbruk, tillredt af hälften lera, $\frac{1}{4}$ ren sand, $\frac{1}{4}$ kalk, helst osläckt, hvilka ämnen med vatten väl sammanältas och hoppiskas. Under sjelfva murningen tillses, att alla Tegelstenar i hvart annat hvarf göra fullkomliga förband Fig. 21. Tab. IV, hvilket lätt låter verkställa sig emedan muren måste vara 1 aln tjock; att teglen hoptryckas tätt intill hvarandra, så att murbruksfogorna blifva så tunna som möjligt; att alla Stenhvarfven spetsas, alltsom plankfodringen utmärker, ner emot den mindre Hvalfbågen, hvarigenom den fördel vinnes, att som Sluthvarfvet eller Kilraden *b*, Fig. 19. uppå öfversta fodringsplankan *b*, Fig. 18. blir emellan bägge ändar *d* och *e*, lika bred, kan den så mycket lättare ifyllas och tillkilas; att detta sluthvarf göres af enkom dertill huggna och passande starka, på båda sidor slätade tegelstenar *), hvilka böra tillkilas hvar-

*) Detta sker beqvämt om tegelstenen skuras och gnides mot en slät sandsten eller gråsten.

ken för hårdt eller för löst, emedan Hvalfvet i förra händelsen höjer sig eller tvingas uppifrån bågen, och i sednare fallet sätter sig enär Bågarne undanslås; och ändtligen, att ofvanpå inre ändan af Hvalfvet, eller vid N, Tab. VI. Fig. 1, en pall inlägges i sammanhang med den öfriga Hvalfmuren, till underlag för Ringmuren som der begynnes.

2) Så snart Hvalfvet blifvit färdigt kiladt, öfverslås det, till vinnande af fullkomlig täthet med ett ganska tunnt murbruk, eller med det förr omtalta rännbruket.

3) Som det är angeläget att Hvalfbågarne undanslås innan murbruket ännu hunnit torka, på det Hvalfvet må, om möjligt är, kunna sätta sig ännu tätare tillhopa, så måste ock medan hvalfmurningen påstår, den yttre Gråstensmuren fortsättas, alltsom Hvalfvet hinner undan, ty om detta icke ägde motstånd af den yttre muren, kunde det i annat fall, då Bågarne borttagas, af sin egen tyngd lätt tvingas att med foten skiljas eller utskrida.

4) Sedan båda Hvalfbågarna blifvit undanslagne, öfverstrykes slutligen hela

Hvalfvet med rännbruk. Detta sammanbinder sig starkt med teglet, så att det icke i luften kan sönderfalla, så framt ej snö och regn få obehindradt inkomma och fastfrysa vid Hvalfvet, då både bruket och tegelstycken kunna efter hand lossna och nerfalla, utan att sådant får räknas Stegresaren till last.

§. 7.

Om Bördjern ofvanpå Hvalfven.

I nästföregående §. har blifvit nämdt, att en Pall af tegel bör alltid till underlag för Ringmuren inmuras i inre ändan af Hvalfvet, eller vid N, Fig. 1. Tab. VI. Derigenom vinner väl Ringmuren en så mycket säkrare fot, men som hvalfvet skulle i alla fall lätt kunna söndertryckas af den deröfver blifvande tyngden, fordrar äfven säkerheten, att ett Bördjern högre upp inlägges, bestående antingen af en gammal Bördgös, Tab. IV. Fig. 14. hvarpå merendels tillgång gifves vid Masugnens utbäring, eller ock af ett vanligt Bördjern Fig. 11. och 12, hvilket inlägges med ändarne stadigt på Gråstensmuren, och med medlersta delen lindrigt hvilar på den öfver

hvalfvet uppmurade Pallen. Ett lika beskaffadt Bördjern upplägges, enär omständigheterna det medgifva, på den öfversta ändan af Hvalfvet, eller vid O, Tab. VI. Fig. 1. och P, Tab. VII. Som detta Bördjern inlägges på Hvalfvet med sin breda sida *b*, Fig. 14. Tab. IV, kan det ganska väl skjutas med ena kanten *c*, några tum utöfver muren, men icke mer, emedan det i annat fall skulle lätt kunna utskrida. Genom denna utskjutning vinnes icke allenast den fördel, att Hvalfkanten bevaras för väta, utan äfven, att de vid Timpelen utfarande gnistor, som vid sina tillfällen uppstiga och åtfölja Bröstmurslinien, studsa eller stanna emot språnget. På det Bördjernet må ligga så mycket säkrare, kan det sammanläsas antingen med Ankarlagen M, M, Tab. VII, i fall desse inträffa vid lika höjd, eller ock med sitt särskilta Ankarjern, hvilket förmedelst en Splint i ena ändan hopbindes med Ringmuren, och med den andra griper i gjorden, hvarmed Bördjernet blifvit omfattadt. Om ett eller tvenne Bördjern tillika inläggas vid P, P, Tab. VI. Fig. 1. blifver man derige-

nom så mycket mera förvissad om Hvalfvets fullkomliga styrka och varaktighet.

§. 8.

Om Bröstens torkning förrän Masugnen eldsättes.

Det är af det föregående bekant, att Masugnsbrösten måste med all möjlig grannlagenhet hvälfvas, så framt remnor och sprickor skola kunna undvikas. Denna olägenhet, som alltid drabbar sjelfva Kilranden af Hvalfvet, visar sig aldrig innan blästern blifvit pådragen, men den inträffar vanligast efter några dygns förlopp, eller sedan hettan börjat utbreda sig från Masugnspipan öfver hela Hvalfmuren. Om hvalfven icke förut blifvit tillräckligen genomtorkade, utan ännu innehålla väta, som under murningen tillkommit, söker den innestängda fuktigheten att på ett våldsamt sätt bana sig väg igenom muren, hvilken slutligen måste ge vika, och öppna sig för de packade ångorna. Dessa sprickor, ehuru i början obetydliga, öka sig allt mer och mer, hvarigenom Bröstet efter hand försvagas. Hvalfvet äger sedermera icke tillräckligt sammanhang för att emotstå den öfver-

liggande murens tryckning. Det öppnar sig ännu mer, så att slutligen stenarne begynna lossna och nerfalla. Deremot om Masugnshvalfven långsamt genomtorkas förrän blåsningen begynnes, får fuktigheten tillfälle att så småningom bortdunsta, utan att spränga eller spänna på muren.

Då sommarluftens värma gör sällan tillfyllest för Hvalfvets genomtorkning, vinnes ändamålet säkrast om några flata Stenhällar uppläggas inuti Bröstet på en träställning och betäckas med ett qvarter djup sand. Med kolsork och stybbe förrättas sedermera en lindrig eldning deruppå, ända till Hvalfvet blifvit tillräckligen genomtorkadt.

Detta torkningssätt medför så ringa besvär och så liten kostnad, men deremot en så betydlig fördel, att det för ingen del bör åsidosättas. Det bör alldraminst försummas om Masugnen blifvit uppsatt på sena hösten, och blåsning skall anställas antingen genast, eller sedan den i muren varande vätskan som ännu icke hunnit torka, redan tillfrusit, i hvilka båda fall hvalfvet alltid är me-

ra utsatt att spricka. Om Masugnsbrösten blifvit uppdragna på Bördjern, är en så beskaffad torkning mindre nödvändig, och i detta fall kan den till och med utan olägenhet åsidosättas.

V Kap.

Om Masugns-Pipan.

§. 1.

Hvad med Masugnspipa förstås.

Med Masugnspipa förstås hela det inre rummet, eller den öppning hvaruti malmens nedsmältning verkställes. Emedan flera förändringar inträffa allt som malmen djupare nerdrifver emot Forman, har man derifrån fått anledning att utmärka vissa delar af Masugnspipan med sina serskildta namn. Den öfversta delen, hvilken upptages af malm- och kolsättningen, får allmänt namn af *Uppsättningsmål* eller *Hålmål*, hvars djuplek är villkorlig, så väl i anseende till uppsättningens storlek, som Pipans vidd. Värmegraden derstädes är så svag, att malmmassan icke en gång uppglödgas.

De mera flygtiga ämnena kunna derföre endast bortdrifvas, men allt som malmen djupare nersjunker, utsättes den för en starkare hetta, hvarunder icke allenast vattnet och kolsyran fortfara att bortgå, och svaflet förbrännes, utan äfven syret i malmen förstöres. Denna del af Masugnspipan, hvaruti malmen under nerfarten beredes till den förestående smältningen, har orätt fått namn af *Calcinationsrum.* Der detta slutar, vidtager *Medjebandet*, så kalladt af den orsak, att den större hopträngning, som Pipan erhåller derstädes, (i den förmodade afsigt att derigenom bättre sammanprässa hettan i den undra delen), inträffar ungefärligen på halfva höjden af Pipan. Der nerom utvidgas Pipan allt mer och mer. Som malmen, hvilken blifvit till större delen befriad från syret, nu utsättes för en högre värmegrad, och bringas i ett degigt tillstånd, har denna del af Pipan fått namn af *Smältningsrum.* Det är vid denna höjd som Pipan äger största vidden, och derifrån härleder sig äfven att smältningsrummet fått namn af *Buk*, *Bål*, *Bolm*, men som äldre tiders Stegresare alltid utmärkte

på träställningen, hvarefter Pipan skulle inmuras, den vidaste delen med en korsslå, uppkom derigenom namnet *Korsband*, hvilken benämning ännu i våra dagar allmänt bibehålles. Nedanför Korsbandet hopträngs Pipan allt mer och mer, så att Blästern må tillräckligen kunna verka på malmens smältning, hvilken ändteligen fulländas vid Forman, der icke allenast jernet utan äfven bergarterne bringas till fullkomlig flytning. För att tillika erhålla ett för malmens smältning afpassadt rum, beklädes den undra delen af Masugnspipan med sina serskilda murar, hvilka gemenligen måste för hvarje blåsning ånyo insättas eller inställas, hvarifrån äfven benämningen af *Ställe* synes härleda sig. Denna del af Masugnspipan har äfven fått namn af *Reduktionsrum* emedan jernet blir derstädes först fullkomligen skildt ifrån den medföljande bergarten.

§. 2.

Grunder hvarefter Masugns-Pipan bör inrättas.

Masugnspiporne hade i forntiden hvarken den skapnad eller storlek de nu mera äga. Pipan gjordes först fyr-

kantig, så sexkantig, sedermera åttkantig *), och ändteligen formerades den rund. Den runda skapnaden synes också vara den mest passande ty:

1) Sker utsvarfningen eller utbränningen i en rund Pipa mera jemnt öfverallt, hvaremot hörnen i en kantig angripes starkare än den öfriga delen, så att det hela sluteligen allt mer och mer närmar sig till den runda figuren.

2) Som Blästern jemnare fördelar sig i en rund än i en kantig Pipa, så kunna i den sednare hvarken malmen eller kolen lika jemnt åtfölja murarne som i den förra.

3) Kan malmen, om den visar benägenhet att färska eller fastgro vid mu-

*) Kantiga Pipor nyttjas ännu på sina ställen i Tyskland och Frankrike. En del Franska Masugnspipor föreställa en sammanprässad oval skapnad med den större vidden lämpad efter Ställets längd, och den mindre efter Ställets bredd; men Pipans inmurning kan i detta fall icke verkställas med lika beqvämlighet, och en sådan Pipa är dessutom alltid utsatt för en ojemnare utsvarfning än en fullkomlig rund.

rarne, icke lika lätt få fäste i en rund som i en kantig Pipa.

Masugnspiporne bibehöllos länge vid en höjd af 9 till 11 alnar, med vidden derefter lämpad. Denna storlek var ock den mest passande för forntidens svaga Blåsverk, men som en betydlig mängd malm icke kunde smältas i en sådan ugn, väcktes omtankan derhän att i högre och vidare Pipor nersmälta malmen med tillhjelp af en starkare Bläster. De fördelaktiga resultater, som derifrån härledde sig, lemnade nya anledningar att öka rymligheten af Pipan, hvilken sluteligen uppbragtes till den storlek, som för närvarande blifvit antagen. Genom Pipans påhöjning och större vidd visade sig flere fördelar, ty:

1) Blef Tackjernet bättre verkadt, emedan malmen fick en längre tid vara tillsammans med kolen.

2) Kunde smältningen förrättas med en mindre kolåtgång, dels emedan den inkastade luften icke förmådde att i den högre Pipan odekomponerad genomstryka uppsättningarne och fruktlöst förtära

kolen

kolen i den öfra delen, dels emedan hettan i ugnen bättre sammanprässades af den tjocka kol- och malmmassan.

3) Kunde inom lika tid en betydligare tillverkning åstadkommas i den högre, än lägre Pipan.

Sedan man således funnit att högre Masugnspipor voro förmånligare än lägre, och att den runda skapnaden ägde företräde framför den kantiga, sökte man vidare utleta den mest passande kroklinien till formerande af Smältningsrummet eller Buken, och som erfarenheten visat att en Masugnspipa, på hvad sätt den ock i början konstrueras, efter hand och under fortgången af flera blåsningar, alltid eftersträfvar någon viss i det närmaste lika bestämd figur, samt att smältningen sedermera ofta kunnat verkställas med mera fördel än förut, så hafva följande grunder för Masugnspipors konstruerande derifrån uppkommit.

1) Att blåsningen går bäst då Korsbandet eller Smältningsrummet i Masugnspipan får emottaga en tillräcklig myckenhet luft, hvarigenom en motsva-

rande hetta derstädes erhålles, och Calcinationsrummet föröfrigt göres så rymligt som möjligt är, med bibehållande af en viss proportion, emellan detsamma och Smältningsrummet. Genom flera försök har man trott sig finna att det sökta förhållande vinnes, om hettan uti Smältningsrummet liksom innestänges genom Pipans hopdragning i Medjebandet *b* Tab. IX. Fig. 1, så att värmen icke lika lätt må kunna sprida sig till Calcinationsrummet *). För att sålunda gifva Masugnspipan en skapnad, hvarigenom den bästa verkan af hettan må kunna erhållas, så:

2) Konstrueras cirkelen A, Fig. 1. Tab. IX, efter tvänne räta linier *a b* och *c d*, samt en cirkel-segment *b c*. Som dessa räta linier luta emot hvarandra, men äro skilde genom nämnde båge, får Masugnspipan derigenom likhet med tvenne emot hvarandra stjelpta ihålige och afstympade Käglor *a b*, *c d*, hvilkas baser sluta

*) Denna knipning bör likväl icke ske så tvert, att ett knä på Pipan derigenom uppkommer, i hvilket fall hettans påkänning blir derstädes för våldsam.

sig emot ett ihåligt aflångt rundt rum *b c*.

3) Ehuru den ena jernmalmen är af olika smältningsförhållande med den andra, anser Direktör GARNEY dem likväl derutinnan öfverensstämma, att Pipans Smältningsrum, eller den så kallade Buken, alltid bör utmärkas lika högt från Bottenhällen. Distancen *b c d* blir således ständigt densamme, men deremot antager han, att djupleken af Calcinationsrummet, bör äfvensom vidden af hela Pipan lämpas efter hvarje malmarts särskilda egenskaper. Således skulle lägre Calcinationsrum och mindre vida Pipor vara mest passande för Sjö- eller Myrmalmer, Blodstenar och alla andra lättsmälta och välartade bergmalmer, hvaremot de som äro hårdsmälta eller ock oartade skulle bättre kunna verkas i vidare och djupare Pipor *).

*) Som en till alla delar fullkomligt säker Teori för Masugnspipors konstruktion ännu icke blifvit träffad, har man endast i en Not trott sig böra göra följande anmärkningar:

Att konstruera Masugnspipan efter malmens förhållande att vara oartad el-

I anledning häraf antager Direktör Garney en trefaldig konstruktion för Masugnspipor. För lättsmälta och lätt

ler icke, synes så mycket mer betänkligt, som den rödbräckta malmen kan endast genom rostning förbättras, och den oart, hvilken efter bränningen qvarstannar, sedermera under smältningen svårligen afsöndras. — Hvad åter malmens strängsmälthet angår, så skulle dervid kunna anmärkas, att denna föränd-ras antingen genom tillblandning af lättsmälta malmer eller genom tillsats af Fluss, äfvensom att malmblandningarne ofta äro så föränderliga, det ena året emot det andra, ja äfven på samma Blåsning, att några säkra grunder för Pipans konstruktion kunna svårligen derefter uppgöras. Men sällan inträffar vid en och samma Masugn så betydliga förändringar i malmbeskickningen, att icke alltid en i det närmaste lika beskaffad hufvudmalm användes. Att den inkastade luftmassan bör stå i direkt förhållande med malmens mer eller mindre svårsmälthet är klart, ty benämningen af svårsmält och lättsmält, är icke annat än ett förändrat uttryck af en kropps benägenhet till smältning vid en högre eller lägre temperatur. Som nu den högre eldgraden, hvilken en svårsmält malm fordrar, icke kan frambringas utan

reducerade malmer, t. ex. Sjö- och Myrmalmer, Blodstenar m. fl. a. konstrueras Pipan efter lika dimensioner med Fig. 1.

en större qvantitet luft, jemte en deremot svarande kolmassa, hvarigenom den förra sönderdelas, så måste ock Pipans storlek derefter lämpas, emedan en större eller mindre Pipa, lemnar större eller mindre rymlighet för kolen. Likaledes om afsigten är att inom kortare tid nersmälta en större myckenhet malm, så fordras äfven i detta fall mera värme, men som denna icke kan åstadkommas, utan att en större luftmassa dekomponeras, hvilket åter omöjligen kan äga rum, med mindre kolmassan ökes, så måste Pipans storlek äfven derefter rättas *). Pipans rymlighet bör derföre lämpas efter Blästerns styrka, och man har i sednare tider äfven antagit för en allmän regel: *att Masugnspipan aldrig bör vara större än att den kan tillräckeligen fyllas af den inkastade luften.* Derföre började man ock att göra Piporne högre och vidare, då större och starkare Blåsverk kommo i bruk, och det är gifvit att misslyckade försök i höga Pipor blifvit, då tillfällige händelser icke inträffat, alltid föranledde af svaga Bäljor, hvarmed luf-

*) Om Masugnspipors konstruction af J. G. Möllenhoff. 6 Häft. af Samlingar i Bergs-Vettenskapen.

Tab. IX. i hvilket fall Calcinationsrummets djuplek, eller distancen *a b*, icke behöfves större än $5\frac{3}{4}$ aln. Då åter nåten hvarken till den myckenhet eller täthet kunde inkastas, som smältningen fordrat. Pipans höjd och den derefter lämpade vidden, måste likväl äga en viss gräns, och den satsen är blott till en viss grad riktig, att ju högre Masugnspipan göres, desto förmånligare går smältningen. I en Pipa af 15 till 16 alnars höjd, och med vidden derefter lämpad, synes smältningen kunna verkställas med den minsta kolåtgången. Mycket höga Pipor förorsaka, äfvensom de låga, en större kolåtgång, hvilken icke motsvarar fördelen af en större tillverkning, som åtföljer de förra. Dessutom vill man äfven hafva funnit, att jernet blir mindre väl verkadt, och att slaggen blir mera jernhaltig, då höjden af Pipan ökas betydligen utöfver det föreskrifna målet. Den nu uppgifna storlek har likväl endast afseende på träkol. — Rostade Stenkol, eller Coaks, hvilka tändas och brinna trögare tåla, med förutsättande af en deremot svarande bläster, högre och vidare Pipor. För detta slags bränsle varierar höjden af Piporne allmännast emellan 20 till 25 alnar, och man har till och med försökt att uppdrifva densamma till några och 30 alnar. Om träkol uppsattes i lika hög

got Rödbräckta malmslag till liten mängd inblandas med Sjelfgående Qvickstensmalmer, eller ock med Torrstenar före-

Pipa som Stenkol, skulle de förlora af sin kraft, och redan före nerkomsten till forman i den grad förtäras, att någon fullkomlig smältning kunde sedermera icke ske. — Den bukiga skapnaden våra Masugnspipor äga ett stycke ofvanföre Ställebandet, bör icke förkastas, emedan luften som införes genom forman, tillskapar med kolen en luftart, hvilken af det lösbundna värmet betydligen förtunnas, och således fordrar en större rymd än den atmosferiska luften. Dessutom som malmen och kolen vid denna höjd befinna sig i närmare kontakt med den atmosferiska luften, begynner ock smältningen att härstädes föregå, och genom Pipans vidd blir malmlagret mera utbredt, eller kommer i jemnare omblandning med kolen, hvarigenom smältningen följaktligen underlättas. Korsbandets afstånd ifrån Bottenhällen synes likväl med så mycket större skäl böra lämpas efter Pipans hela höjd, eller uppflyttas och nersänkas alltsom Pipan göres högre eller lägre, emedan i annat fall, enligt hvad Möllenhoff anmärkt, den hopträngda vidden i den öfra delen af Pipan icke lika jemnt kan uppnås. Om man således antager

slås en så beskaffad Pipa, som visas i Fig 2. Tab. VI, der distansen *a b* är 6¾ till 7 alnar, men om Oartade Qvickstenar uppsättas till stor mängd emot Torrstenar, eller ock andra Rödbräckta malmer till någon myckenhet afblåsas, anses Pipan böra äga lika skapnad som Fig. 1. Tab. VI, eller längden *a b* vara

att midten af Korsbandet bör, då Pipan är 14 alnar hög, ligga 5 alnar 15 tum ifrån Bottenhällen (Tab. IX. Fig. 1.) så följer deraf att afståndet från Korsbandet till Bottenhällen måste uti 16 alnars hög Pipa blifva 6 alnar 10 tum, emedan 14 förhåller sig till 16 såsom 5 alnar och 15 tum till 6 alnar och 10 tum. — Hvad slutligen vidden i den öfra delen af Masugnspipan angår, så emedan någon temperatur-förhöjning derstädes ej kan äga rum, emedan den från Bäljorne inkastade luften omöjligen kan odekomponerad genomtränga de nedra kolhvarfven, måste ock vidden från Korsbandet, till Uppsättningsmålet minskas i mån af värmegradens och luftvolumens aftagande. Pipans vidd i den öfra delen bör likväl hvarken vara så liten att de genererade luftarterne icke hinna undan för den dernäst inkommande atmosferiska luften, ej eller så betydlig, att hettan till alltför stor del fruktlöst utströmmar.

minst 7 eller $7\frac{1}{4}$ aln. Deremot antager Direktör GARNEY att distanserne *b c* och *c d* böra alltid bibehållas oförändrade, och som den förra utgör $5\frac{1}{4}$ aln, den sednare 3 alnar, blir höjden af Pipan i förstnämnde fallet 14, i det andra 15 till $15\frac{1}{4}$, och i det tredje $15\frac{1}{4}$ till $15\frac{1}{2}$ alnar. Dessa olika förhållanden grunda sig deruppå, att ju mera rödbräckta malmerne äro, ju djupare anses Calcinationsrummet böra vara, ock ju vidare förmodas Pipan böra tillskapas, då i förra fallet det längre uppehållet, och i sednare händelsen den större yta som malmlagret erhåller, skulle säkrare kunna verka på oartens förstöring. Hvad för öfrigt vidden *a a*, Tab. VI. angår, så har man funnit, att denna alltid bör lämpas efter vidderna *b b*, och *c c*, och om de förhållanden dervid iakttagas, som ritningarna utvisa, kan man hvarken befara att uppsättningsmålet blir för vidt, eller för trångt emot den öfriga delen af Masugnspipan.

Slutligen får man anmärka, att de nu uppgifna måtten på Masugnspipor förutsätta tillgång på fullgoda och starka Bäljor. Det är af erfarenheten bestyrkt, att med svaga Bäljor kan ingen

smältning med fördel verkställas i en rymlig Pipa, men deremot ofta lyckligt aflöpa i en trång, eller då Pipan icke är större än att den tillräckligen fylles af Blästern.

§. 3.

Huruledes Stegen eller Cirkeln till Masugns-Pipan förfärdigas och uppställes.

Sedan i föregående §. de grunder blifvit uppgifne, hvarefter Masugnspipan bör konstrueras, vill man nu tillse huru Cirkelen eller Stegen förfärdigas och uppställes, hvarvid följande förtjenar anmärkas.

1) Till Stegträ eller Cirkelträ B C, Tab. IX. Fig. 1, nyttjas en stadig och rak stock, helst af Tall, hvilken upptäljes till vid pass 6 tums fyrkant i den ena, och 9 tums fyrkant i den andra ändan. Sedan stocken blifvit till denna groflek afslagen, insättas jerndubbar i båda ändar, hvilka omgifvas med jernringar, hvarefter stocken kritslås midt på hela längden, så att den räta linien skär dubbarnes kärnlinea midt i tu. Den nedra delen *d c* utmärkes sedermera till

3 alnars längd, hvaremellan tvert igenom kärnstocken och midt uti kritslaget, stadiga Stegpinnar inborras, så tätt man behagar. För att med beqvämlighet kunna stiga upp på Stegen, inborras endast till $\frac{3}{4}$ alns afstånd ifrån hvarandra dylika pinnar emellan *c* och *b*, och sedan distancen *b a* blifvit efter särskilda omständigheters föranledande längre eller kortare tilltagen, fullsättes äfven denna del på lika afstånd med pinnar, hvarefter de alla fastkilas säkert och stadigt i kärnstocken. Pinnarne emellan *b* och *c*, äfven som den öfversta pinnen vid *a*, afsågas först till den längd de fordra, då sedermera ett snörslag drages ifrån *a* till *b*, hvarigenom längden utmärkes på de deremellan varande pinnarne. Hvad åter de öfriga pinnarne angår, så afskäras pinnen *c c*, 3 tum utom bågen och den nedersta vid A till 1 aln 12 tums längd, hvarefter ett snöre drages från *d* till *c* då längden erhålles på de deremellan insatte Stegpinnar. Bågen *b c* göres af en, 4 à 5 tums bred samt $1\frac{1}{2}$ tum tjock, upptäljd rå och böjlig hvitgransribba, hvaruti hål uppborras för Stegpinnarne, som deruti inpass-

sas till den afskurna ändan, jemnt med ribbans yttre eller halfrundade sida, hvilken bör afbarkas, men icke upptäljas, emedan den derigenom förlorar i spänstighet *). Sedan äfven dessa ändar blifvit tillkilade, fastsättas på lika sätt ribborne *a b* och *c d*, af hvilka den öfre hopspetsas vid *b* intill Bågen, och den nedre fästes vid *c* 3 tum utanför densamma.

2) Denna Stege, hvilken icke allenast tjenar till rättesnöre för sjelfva Pipan, utan äfven i vissa afseenden för det öfriga murarbetet, bör fästas stadigt och säkert vid sin ställning, så att den icke under arbetet kan rubbas **). I sådan

*) Om ribban icke låter böja sig tillräckeligen utan att afspringa, bör den läggas i vatten, men skulle det ej hjelpa, kan den spännas öfver eld.

**) Äldre tiders Stegresare visade i denna del så liten grannlagenhet, att Stegens öfra ända merendels blott fästades med linor, hvilka fastgjordes vid något nära stående hus eller träd. Det var således mindre underligt att Masugnspiporne ofta lutade betydligen från lodtråden, och åt särskilta håll, helst äfven andra fel vid byggnaden, såsom illa lagd grund m. m. stundom dertill bidrogo.

afsigt förfärdigas, af groft och stadigt verke, en Ställning H E F E H, Tab. IX. Fig. 1. Den uppreses med Högbenen H H, utanför sjelfva Masugnsplanen, såsom vid Q, Q, Tab. III. Fig. 1, och intappas i Öfverliggaren F, med ändarne E, E, som räcka uppöfver Cirkelen.

3) Vid Stegens uppresning iakttages, att den nedra Jerndubben noga inpassas i det hål, som blifvit till 1 tums djup uppborradt uti någon slät och fast sten, hvilken inlägges midtuti Masugnens medelpunkt C, Tab. III. Fig. 1, och att den öfra Jerndubben stödes emot en, midtpå Öfverliggaren vid G, Fig. 1. Tab. IX. till nötnings förekommande i trädet, infälld jernskena, hvarintill den fästes förmedelst en omsmögd jernsinka.

4) Derefter flyttas och jemkas Stegen, så att den först står lodrätt midt öfver medelpunkten, men sedermera lutas med öfra ändan något litet åt hörnet emellan Blåsväggen och Ryggstenen, eller så mycket att Lodtråden *) nerfaller 1

*) Lodtråd är ett snöre med vidhängande tyngd i ena ändan, som merendels består af ett litet lod antingen af bly el-

tum utom kärnlinien, hvarigenom under blåsningen den fördel vinnes att malmen ligger liksom mera ifrån formväggen.

5) Slutligen fästes foten af Stegens ställning stadigt och säkert med Sträfvor, hvilka insättas antingen på samma sätt som J, Tab. IX. Fig. 1. visar, eller ock på annat sätt, i fall platsens beskaffenhet så medgifver. Men ehuru Stegen blifvit med all grannlagenhet fästad vid sin ställning, är den likväl utsatt för rubbning under arbetet, hvarföre ock Stegresaren bör esomoftast förmedelst lodtråden undersöka, om någon ändring dermed föregått, hvilket i sådant fall måste rättas.

§. 4.

Om Murbruket och Pipstenens förhållande.

Innan man beskrifver huru Pipan inmuras, fordrar ordningen att förut betrakta de ämnen som dertill böra begagnas, så framt Pipan må kunna vinna tillräcklig styrka och täthet.

ler någon annan metall. Den vises i Tab. IV. Fig. 22.

Hvad först Murbruket angår; hvarmed Pipstenarne sammanfogas, så nyttjas dertill godt och jordfritt ler, ju fetare och halare ju bättre, hvilket i mån af sin olika styrka, sammanblandas till mer eller mindre mängd med ren sand, helst stenfri sjösand. Af en van och öfvad Murare bedömmes genom utseende detta förhållande lätt, men det utrönes säkrast om ler och sand uti olika proportioner tillhopablandas, hvilka ämnen med vatten uppblötas och arbetas till lagom seghet, samt formeras i små bollar som långsamt torkas, helst i fria luften, under tak och i skugga. Den blandning anses då tjenligast, som icke spricker under torkning i fria luften, ej eller i Klensmeds-ässja, om den något mer än halftorr lindrigt påblåses, och hvilken vid starkaste hetta är minst benägen att smälta eller att förslaggas på ytan. Om man i stället för vanlig sand nyttjar bränd, sönderstött och från små grus siktad sandstensmjöl, eller sådant som faller efter utburne Masugnspipor, vinner murbruket derigenom i styrka, men stampsand efter Masugnsslagg är icke tjenlig, emedan denna, äfvensom kalken, gör bland-

ningen lättsmält. De ämnen hvaraf murbruket består, böra för öfrigt ganska väl sammanblandas, ty svårligen kunna Pipstenarne så tätt ihophuggas att icke flera otätheter uppkomma, hvilka af hettan allt mer och mer utvidgas, så framt icke murbruket är desto eldfastare.

Vidkommande dernäst Pipstenen, så väljes helst sådan, hvilken icke allenast är mycket eldfast, utan tillika har den egenskapen, att vid omskifte af hetta och kyla icke alltför mycket svälla, krympa eller spricka, samt för öfrigt kan med minsta besvär klyfvas och tuktas till den skapnad som åstundas.

Den husgrå, skifriga och rätklufna hällearten (Glimmerskiffer) som förekommer dels i Nora Bergslag, omkring sjöarne Wickern och Greckern, dels vid Mörtkärnsberget i Norrberkes Socken och Vester Bergslagen, äfvensom på flere andra ställen, är i synnerhet passande till Pipsten, så ofta beståndsdelarne finnas deruti jemnt fördelade. Detta stenslag medför väl den svårighet, att icke med lätthet kunna genomhuggas, äfven för sidorne, hvarigenom alltid emellan de inlagde

lagde murstenarne större otätheter uppkomma, hvilka således måste med lerbruk och skol igenfyllas, men det är mycket eldfast, det sväller föga, spricker icke vid ombyte af hetta och köld, och man har flera exempel att det kunnat uthärda några och tjugu särskilta blåsningar, hvardera af 16 till 20 veckors längd ehuru malmerne varit heta och skärande. Ofta förekommer Glimmerskiffren mörkgrå, vresig och mera Glimmerblandad. En sådan träffas i Grangärdes Bergslag. Denna, som äfven användes till Pipsten, är likväl mindre eldfast än den förenämde. Vid Edet i Hellesta Bergslag brytes under namn af *Edsten* en talkartad Glimmerskiffer, hvilken är mycket eldfast, men låter svårligen tukta sig jemn. En annan sort Glimmerskiffer, som är svartaktig och skifrig, nyttjas på flere ställen till pipsten i Wermelands Bergslager. Den förekommer af många förändringar och är ofta så eldfast att den uthärdar 12 till 16 Blåsningar, hvardera af 16 till 20 veckors tid. Den sandgrytiga, mycket glimmerådande hällearten, hvilken under namn af *Blåsten* brytes i tjocka skifvor eller hällar, är ganska tjenlig till Pipbröst och Upp-

sättningsmål, men den äger icke tillräcklig eldfasthet för att kunna emotstå hettan i den öfra delen af Pipan. Ofta är den likväl till mera mängd inblandad med Qvartz, och i sådant fall kan den äfven nyttjas till hela Pipan. Det i Östergötland så kallade *Tandegrytet*, hvilket består af större, och mindre Feltspats- och Qvartz-korn, inblandade med svart, stundom gulaktig Glimmer, af gröfre eller grannare sammansättning, är minst tjenligt till Pipsten, emedan det i hettan grynar sönder, så att det ofta icke uthärdar mer än 2 till 3 blåsningar. Denna förändring träffas gemenligen i lösa jordstenar, hvilka med slägga och stamp tillämnas, hvarunder stenen får ett grofkornigt utseende, hvarifrån äfven namnet synes vara lånt.

Sandstenen visar sig mer eller mindre eldfast, allt som Qvartzkornen äro mer eller mindre jemnt fördelade, och leran, som fastbinder desamma, är mer eller mindre ren. Den bästa sandstenen består af rena Qvartzkorn, sammangyttrade af eldfast lera *). Denna förändring

*) I England inmuras Masugnspipan äfven med tegel, slagit af eldfast lera.

öfverträffar alla andra stenslag. Vid Skånska Stenkolsgrufvorne förekommer en del Sandsten af dylik beskaffenhet, ehuru den icke i eldfasthet kan jemnföras med den Engelska från Newcastle, äfven som från flera andra utrikes orter. Sandstenen, som förekommer på många ställen i Riket, liggande i större eller mindre lager, är för öfrigt af olika beskaffenhet. Den består af Qvartzkorn, sammangyttrade af vanlig eller gemen lera. Så ofta den är af lös sammansättning och Kiselkornen ligga jemnt fördelade i leran, täflar den i eldfasthet med våra yppersta Glimmerskifferarter. En så beskaffad Sandsten brytes på flera ställen. Den från Arnholmarne, Simpnäs och flera andra trakter i Roslagen har i synnerhet varit berömd. All Sandsten som är ljusgrå, eller i gult stötande, fingrynig och lös, är mera eldfast än den röda och mindre lösa, men den hvita, mera hårda och täta sorten, borde för sin skörhet och benägenhet att i hettan sönderskärfvas, aldrig nyttjas, hvarken till Pipans eller Ställets inmurning. Sandstenen är likväl mindre passande i Uppsättningsmålet, emedan den icke står et

mot de der förefallande omskiften af hettan, utan skärfvar och sönderspricker, så att denna del af muren ofta går förlorad på andra, ja stundom på första blåsningen, i synnerhet om kolen äro sura.

En del malmer gifva en ganska stark och eldfast slagg, hvilken med fördel kan användas till Piptegel. En Pipa inmurad med så beskaffadt tegel, uthärdar vanligen 10 till 12 blåsningar. Detta byggnadsämne bör derföre så mycket mindre förkastas, som det icke allenast med ringa kostnad erhålles, utan tillika äger vissa fördelar, hvilka saknas hos de ofvan uppräknade stenslagen. I Uppsättningsmålet är det likväl mindre passande, emedan det af omvexlande hetta och afsvalning snart förderfvas. Mindre eldfast, men ännu dugligt slaggtegel, bör icke nyttjas nerom medjebandet, och ingen gång om hetta eller skärande malmer afblåsas.

Om hällearten förråder någon viss skifring, bör borsten vändas emot elden, ty en orätt inlagd Pipsten af godt eldfast slag, bortsmälter alltid fortare, än en annan af sämre beskaffenhet, med borsten vänd emot elden. Hvad det förr omnämnde Tandegrytet angår, så eme-

dan delarne träffas deruti så jemnt sammanblandade, att man sällan kan urskilja klofvet, är det af mindre betydenhet, antingen den ena eller andra sidan af stenen vändes emot elden. Af samma beskaffenhet är äfven i allmänhet Sandstenen. En del Sandsten, t. ex. den från Svinabro i Nerike, och från Ödestugu Socken i Jönköpings Län, visar likväl stundom någon mer benägenhet till klyfning i den ena än andra direktionen, hvarföre ock i sådant fall ändan af Klofvet, hvilket föreställes utgöra stenens borst, bör helst vändas emot elden.

För öfrigt utrönes Pipstenens mer eller mindre eldfasthet säkrast om ett stycke af densamma inlägges i Klensmedshärden med Borsten vänd emot Blästern, och utsättes ½ timmas tid för ganska stark hetta. I fall stenen hvarken spricker eller skärfvar, ej eller betydligen uppsväller, eller till ytan slagglöper, kan man med säkerhet sluta att han är eldfast.

§. 5.

Huruledes Pipmurningen verkställes.

Vid Pipans inmurning som nu i ordning företages, förtjena följande omständigheter att anföras.

1) Det är på flere ställen i det föregående anmärkt, att Pipmuren får icke fortare efterfölja än att Ringmuren med hvad dertill hörer hinner undan. Sedan man derföre, i den ordning som blifvit föreskrifven, uppkommit med Pipmuren till höjden S S, Tab. VI. Fig. 1 och 2, hvilken del såsom tillräckligen bevarad af den tjocka Ställmuren, kan utan olägenhet uppföras af mindre eldfast stenslag, börjas och fortsättes murningen derefter med den eldfastare Pipsten, som inskjutes tätt intill Cirkelslåen eller Krokträet A, Tab. IX. Fig. 1, dock icke så nära att Stegens lediga omvridning på sina Axlar C, G, derigenom hindras. Under murningen iakttages för öfrigt, att stenen inlägges med smala ändan närmast Cirkelslåen, och med den breda åt Ringmuren der omkretsen är större; att Pipmuren utlägges ända intill Ringmuren *l*, *h*, *h*, *l*, Tab. III. Fig. 1, och att den i mellanplanen drages upp under Pipbördjernen; att Pipans sidor uppföras lodrätt uti Bröstmurarne *l p*, *l p*, *f q*, *f q*; att Pipstenen tätt ihophugges, och ändtligen, att der öppningar inträffa, dessa tillslutas med passande Kilar och Skolskärf.

Vid pass $1\frac{3}{4}$ aln uppifrån grunden eller Masugnsgolfvet, bruka en del Stegresare, att tvertigenom Mellanpelaren i Pipmuren lemna en öppning af 9 till 10 tum i fyrkant. Denna öppning har endast för afsigt Hyttearbetarnes beqvämlighet, så att de må ifrån Utslagsbröstet, der det trägnaste arbetet förefaller, kunna se inåt Bäljbröstet och erfara om Forman tillräckligen lyser, eller blåser fullkomligen rent, då hvarken stokning eller smetning behöfves. En sådan öppning, som fått namn af *Lyshål*, *Lysglugg*, *Lathundshål*, anlades i äldre tider utanför Ringmuren, eller tvertigenom gråstensmurens mellanpelare, men som denna skulle möjligtvis kunna derigenom något försvagas, inrättas Lyshålet nu mera i sjelfva Pipmuren.

2) Det är bekant, att Pipmuren lider i synnerhet på första blåsningen af hettans spänning. Så länge Pipstenen ännu är rå, utvidgas den ansenligen af hettan, hvarunder de yttre Masugnsmurarne skulle lätt kunna bringas i olag om icke ångorna ägde tillfälle att utsprida sig i något spänstigt ämne. Denna utvidgning, för hvilken den mindre eld-

fasta sandstenen är i synnerhet utsatt, bevises tillräckligen genom den icke obetydliga tillväxt i höjden, ofta af ½ aln, som en ny Pipa erhåller. Uppsättningsmålet uppsväller då mäst, ty dels är pipan derstädes starkast ihopdragen, dels sammanhålles icke denna del genom någon öfverliggande mur. Det är således icke underligt att sammanhanget stenarne emellan, rubbas förr upp uti Pipan än längre ner, och att mynningen allt mer och mer utvidgas, så att Uppsättningsmålet ofta inom kort tid måste ommuras. I nästföljande §. blir tillfälle nämna huru uppsättningsmålet säkrast kan hophållas, men hvad Pipan för öfrigt angår, så förekommer man lättast spänningen emot Utanmuren om ett tomt rum af ungefär 6 tums bredd lemnas emellan Ringmuren och Pipmuren. Denna öppning börjas redan vid T, T Tab. VI. Fig. 1 och 2 på de motsvarande sidorne af Masugnen der Brösten icke äro anlagda, men först högre upp eller vid U, U hvarest den andra delen af Bröstmuren är redan fulländad, sträcker den sig rundt omkring hela Pipan. Den igenfylles och tillpackas efter hand, eller allt som murningen fortgår, med ren sand, eller helst

med genombränd och utburen Masugns-fyllning *), emot hvilken hettan får spänna utan att Utanmurarne derigenom skadas.

Man har äfven föreslagit att anlägga emellan Ringmuren och Pipmuren en fyllning af Kolstybbe, hvilken såsom ej värmeledande, skulle afhålla hettan. Det är väl gifvit att ju mer hettan kan innestängas inom Pipan, desto bättre smälter malmen, men det är icke lika säkert att ändamålet skulle vinnas med en Fodermur af Kolstybbe. Detta skulle slutligen uppbrinna, ty omöjligen kunde samma mur hopfogas så tätt, att ju icke någon luft inkom, tillräcklig att antända och förstöra Kolstybbet. Snarare torde detta ändamål vinnas, om i stället för stybbe, en sådan mur fylldes med aska, hvilken, såsom redan förbränd, ej vidare förenar sig med syret eller eldsluften, men äger likväl såsom oledare för-

*) Att igenfylla rummet emellan Ringmuren och Pipmuren med malm-mull, hvilket en del Stegresare brukat, är så mycket mindre passande, som detta fyllningsämne icke allenast leder värmen starkare, utan tillika gyttrar tillsammans, hvarigenom tomheter uppkomma.

mågan att afhålla värmen. Kanhända torde äfven samma förmån vara att förvänta om ett lufttätt rum lemnades emellan Ringmuren och Pipmuren.

3) Hvad Mellanpelaren och de motsvarande Bröstsidorne vidkommer, så emedan dessa nödvändigt böra tillhopabindas, måste ock i följd deraf Pipan äga på en viss höjd sin särskilda mur öfver Bröstöppningarne. Af denna orsak inlägges vid X, Fig. 1. och J, J, Fig. 2. Tab. VI. eller på $2\frac{1}{4}$ alns höjd från grundlinien *b c*, tvenne Bördjern i bredd, till $\frac{3}{4}$ alns afstånd ifrån hvarandra *). Uppå dessa Bördjern, hvilka kunna antingen gjutas, eller sammanläggas af tvenne på kant ställde stänger, uösmidde af fast och godt jern till $3\frac{1}{2}$ tums bredd och $1\frac{3}{4}$ tums tjocklek, samt tillräcklig längd, sammandragas sedermera Pipans Bröstmurar med passande hällar af eldfast stenslag. På detta sätt utgöra Utmurens och Pipans Bröstmurar en rät

*) Der tillgång gifves på passande Tackjernshällar, böra sådane inläggas på Sidomurarne, under ändarne af Bördjernen, så att desse må ligga stadigt, och icke med tiden kunna nerskära sig.

linea J H, Tab. VI. Fig. 2. men som i de hvälfda Brösten taket uppstiger från J, Fig. 1. så högt utanföre pipan, att Bröstmuren N J, derigenom utsättes för starkare påkänning, så kunna äfven vid W, tvenne Bördjern inläggas.

4) I anseende till den svårighet som möter att afsluta Öfverstället med passande Kilstenar, bör en afsättning tillämnas af 3 tums språng, eller så vid pass, på sjelfva Cirkelslåen, hvilket närmare upplyses af Tab. IX. Fig. 1. *c c.* Afsättningen vid Ställebandet vinnes lätt, om sedan Pipmuren upphunnit till lika höjd med *c*, pinnen derstädes tillika med de der nerom varande, afskåras ett stycke inom Cirkelslåen, så att pipstenarne, som i nästa hvarf inläggas, kunna skjutas utöfver det undra eller till ändan af den inböjda Mellanslåen. Derigenom uppkommer ett språng på Pipmuren, emot hvilket större stenar kunna under Ställningen indrifvas, då de säkrare qvarsitta än Kilarne, som stundom lossna under blåsningen, och nerfalla i stället. Af ett så beskaffadt språng kan man likväl endast under de första blåsningarne påräkna någon fördel, emedan det efter hand, dels

af hettan bortfrätes, dels vid Ställets utrifning förstöres.

5) Vid Masugnspipans utbärning bör det dugliga tillvaratagas af den gamla stenen, antingen denna består at det ena eller andra slaget, emedan all genombränd sten icke sväller i hettan. Till muren närmast Cirkelen, eller till *Kärnmuren* Y, Y, Tab. VI, Fig. 1 och 2, nyttjas obränd pipsten, men den bända inlägges i *Bakmuren* Z, Z, hvilken uppdrages till försvar och styrka åt den förra. Bränd sten är i synnerhet tjenlig till Bakmur omkring den vidaste delen af pipan eller omkring stycket *b c*, Tab. IX. Fig. 1, men i brist deraf kan äfven sämre eller mindre duglig pipsten gagnas. Sedan hvalfvet blifvit väl kiladt och tillskoladt, böra alla skarfvor så i Bakmuren som i Kärnmuren ännu mer tätas, antingen med ren sand eller ock med gammal genombränd Masugnsfyllning, som hårdt tillpackas i murbruket.

6) Emedan öfra delen af Masugnspipan allt mer och mer hopdrages, och Ringmuren äger mesta styrkan om den ett stycke ofvanför buken, eller ifrån E,

E, till F F, Tab. VI. uppföres i det närmaste lodrätt, så följer deraf, att som fyllningen utomkring Pipan aldrig bör göras tjockare än 6 tum, måste ock Pipmuren något utvidgas, ju högre upp den kommer, hvilket äfven af ritningen kan inhämtas. Det är likgilltigt antingen Bakmuren allena utlägges, hvilket oftast är händelsen då sandsten nyttjas, emedan denna sällan erhålles till större längd än 3 qvarter, (hvarunder den ock till följe af 1766 års Kongl. Masmästare-Ordning icke får brukas ifrån Ställbandet till Uppsättningsmålet), eller ock om både Bakmur och Kärnmur gemensamt utvidgas, hvilket merendels inträffar, då sådane stenslag användas, som falla eller dela sig i större hällar.

7) Så framt icke murtegel insättes i Uppsättningsmålet, bör denna del af Pipan uppdragas med stora, vida och eldfasta stenhällar, hvilka på det nogaste sammanbindas.

8) Sedan Pipan nu blifvit inmurad, måste hela den öfversta planen af Masugnen, eller det så kallade Kransgolfvet, tätas och kilas. Det lerslås och jemnas sedermera med sandgrus eller malm-

mull, som tillpackas så att golfvet får öfverallt en obetydlig lutning utåt Masugnens yttre sidor, hvilket närmare inhämtas af Tab. VI. Fig. 1 och 2.

9) Slutligen bör icke obemält lemnas, att om Kärnmuren uppföres med slaggtegel, kan detta inläggas i 2:ne jemnlika hvarf, med 2 till 3 tums tjock sandfyllning dem emellan. Derigenom vinnes den fördel, att sedan hvarfvet närmast elden blifvit utbrändt, kan den inre muren utrifvas och en ny inläggas, utan att den öfriga delen af Pipan behöfver rubbas.

§. 6.

Omständigheter att iakttaga, då Uppsättningsmålet inmuras.

Uti nästföregående §. har blifvit anmärkt, att Uppsättningsmålet, såsom mest ihopträngdt, och icke sammanhållit af någon öfverliggande mur, är mera utsatt än den öfriga delen af Pipan för hettans spänning. För att derföre så mycket säkrare kunna hophålla stenhvarfven öfverst upp i Pipan, omgjordas Uppsättningsmålet A, A, Tab. X. Fig. 5. med tvenne eller trenne starka jernringar, hvar-

dera bestående af tvenne stänger, hvilka icke ihopvällas, då de hvarken äga tillräcklig styrka, ej eller med lätthet kunna utmärkas efter Pipans vidd, utan igenom öglor i ena ändan och hakar i den andra, uppvärmde sammanknäppas och åtdragas på lika sätt, som i det föregående blifvit nämdt om Ankarjernen. Af dessa jernringar inlägges den ena vid *a a*, den andra 3 till 4 qvarter längre ner, eller ock en öfverst upp vid Pipans mynning *a a*, en annan 2 till $2\frac{1}{4}$ aln längre ner eller vid *c c*, och en tredje emellan desamma eller vid *b b*. Men som jernbanden skulle icke kunna hopdragas utan att skada den yttre muren i fall de omedelbarligen vidrörde densamma, och blott en liten del af Uppsättningsmålet på detta sätt tillspändes, böra tillika $1\frac{1}{2}$ till 2 tum breda, samt $\frac{1}{2}$ tum tjocka jernstolpar uppresas på flera ställen med sin flata sida lodrätt emot muren, hvaromkring banden sedermera ihopknäppas och sammandragas. Derigenom kunna stenhvarfven sammanhållas i hela Uppsättningsmålet, och en så beskaffad mur visar efter flera blåsningar föga tecken till utspänning.

Som det öfversta hvarfvet af Pipmuren är alltid utsatt för stötning, dels under Kolkorgarnes urstjelpning, dels vid andra tillfällen, belägges slutligen den öfra delen af muren med 12 till 18 tums breda, 2 till 3 tums tjocka, efter Pipans öppning passande, och i ändarne med sinkor sammanfästade Tackjernshällar, eller så kallade *Kranshällar*, Tab. IV. Fig. 13.

Det är äfven i det föregående nämdt, att Uppsättningsmålet bör icke inmuras med sandsten, emedan den lätt spjelker och skärfvar vid omvexlande hetta. Deremot är starkt och väl brändt murtegel så mycket mera passande, som det icke allenast bättre emotstår den ombytliga hettan, utan derjemte bidrager till ett snyggare utseende, hvilket icke lika lätt kan erhållas med de andra stenslagen. Teglet, som inmuras i hela Uppsättningsmålet, till $2\frac{1}{4}$ eller $2\frac{1}{2}$ alns höjd, inlägges i tvenne hvarf eller ringlar utomkring hvarandra, och om äfven Bakmuren dermed uppföres, är det så mycket bättre, ehuru dertill kan nyttjas hvilken stensort som hälst, ja till och med fasta och skapliga gråstenshällar. Vid

sjelfva

sjelfva inmurningen förtjenar slutligen att anmärkas, att teglen, hvilka böra spetsas i ändarne som vändas inåt Cirkelen, erhålla den jemnaste förbindning om tvenne hvarf i höjden ställas på kant, och det tredje inlägges på flata sidan. För öfrigt bör teglet så ofta det enkom brännes till detta behof, helst tillämnas af godt ler i blandning med brändt sandstensmjöl, och slås med smalt hufvud samt bred bakända, hvarigenom förenämde spetsning undvikes.

§. 7.

Om nyttan af Pipkrans.

Om Masugnspipan icke uppdrages högre än Kransgolfvet, vinnes väl derigenom någon lättnad enär kolen skola inskjutas, men man har flera bedröfliga exempel, att både barn och äldre folk stupat ner i pipan, hvilka ofta icke kunnat räddas, sedan någon betydlig del af uppsättningen nerdrifvit. Af denna orsak bör Pipmuren A A, Tab. X. Fig. 5, uppföras 2 till 3 qvarter högre än kransgolfvet B B, hvarigenom tillika den

fördel vinnes att Utanmurarne eller väggarne C C, äfvensom sandfyllningen D D, slutas så mycket förr, utan att öfversta delen af Pipan derigenom försvagas, så framt denna förvaras med jernringar eller gjordar, på sätt i det föregående är omtalt. Genom denna minskning i de yttre murarnes höjd, nersänkes äfven Masugnsbron, hvilken blir så mycket mindre brant, som Pipan uppföres högre än kransgolfvet. Vid Masugnar der kolkorgarne uppbäras, blir upphöjningen eller *Pipkransen*, icke till något besvär för Uppsättaren. Då åter korgarne uppskjutas på Ugnen, måste tillika från kransdörren intill sidan af Pipan en sluttande stenmur uppläggas, hvilken öfvertäckes med en jernhäll hvarpå kolkorgarne uppskjutas. Derigenom tillkommer väl något mera besvär när kolen skola utslås, men denna olägenhet är af så liten betydenhet, att något afseende derå icke bör göras.

VI Kap.

Om Masugns-Kransen.

§. 1.

Om nyttan och beskaffenheten af Masugns-Kransen.

Dels för att bevara murarne från våta hvaraf både dessa och smältningen skadas, dels för att hindra blåsväder intränga i mynningen af Pipan, så att kolen icke i otid förtäras, förses den öfra delen af Masugnen med en byggnad, hvilken bör äga, jemte tillräckeligen höga väggar, ett så beskaffadt tak, att lågan får derigenom obehindrad utfara.

En sådan öfverbyggnad, som af någon inbillad likhet med en krans, fått namn af *Masugnskrans*, inrättas på olika sätt. En del kransar hopläggas på gamla viset af sammanhugget timmer, eller ock uppställes en resning, på hvilken bräder fodras. Andra åter uppläggas antingen med murtegel eller med slaggtegel *), dels med, dels utan un-

*) Emedan Slaggtegel, äfven det starkaste, är för skört att kunna tucktas och tillskapas, bör det alltid stöpas till den storlek och skapnad, som murarbetet fordrar.

derlag. Dessa olika byggnadssätt af hvilka de båda förra äro mera brukliga vid Mulltimmersmasugnar, och de sednare vid Stenmasugnar, medföra särskilda olägenheter och fördelar. Murade kransar äro mera eldfria och mera varma under vinterblåsningar, men allt för heta om sommaren. De brädfodrade åter äro nog kalla om vintern, men svalare än de förra om sommaren. Ehuru brädfodrade kransar kunna lika lätt itändas som timrade, äga de förra likväl ett gifvet företräde framför de sednare, emedan ett itändt bräde lätt kan utstötas, och olyckan ofta derigenom förekommas.

Af dessa båda sätt, hvilka nu i det följande komma att beskrifvas, vill man först anmärka de omständigheter som böra iakttagas då kransen uppföres med resverke och bräder, såsom det minst kostsamma och för närvarande mäst brukliga.

§. 2.

Om Brädkrans.

En med Resverke brädfodrad Masugnskrans uppställes allmännast på följande vis:

Uppå Syllhvarfvet O, O Tab. VI, Fig. 2, eller A A Tab. IX. Fig. 2, uppresas Furustolpar B B B B af $3\frac{1}{2}$ alns längd *a b*, hvilka med sina öfra ändar intappas i en med Syllhvarfvet lika stor fyrkant C C C C Fig. 3, hvarefter hörnen tillhopabindes med snedbjelkar D D D D, af 9 tums fyrkant, midt uppå hvilka 4 stycken stolpar E E E E, af 5 qvarters längd *c d* Fig. 2 intappas för att bära den öfversta fyrkanten F af 10 alnars längd invändigt, och 7 tum i fyrkant upptäljdt verke. Sedermera infällas i Resstolparne B B, tvärribbor *i i*, hvarefter bräderne fastspikas på sidorne utvändigt, och på taket *g h*, hvilka sednare bekomma vid *g* ett qvarters språng inöfver fyrkanten F och vid *h*, 9 till 12 tums fall utöfver sidan *e f*. På detta sätt blir öppningen på Kranstaket, hvarigenom Masugslågan får utfara, vid pass $9\frac{1}{2}$ aln i fyrkant, hvarunder den icke bör vara, samt hela kransens höjd, ifrån öfversta kanten af Pipans mynning *k*, upptill taket omkring *g g*, $6\frac{1}{4}$ aln. Detta förhållande synes vara det mäst passande, ty om höjden betydligen ökes, kan lågan ic-

ke uppfara så rakt, som den i annat fall skulle göra, emedan den af blåsvädret liksom svepes under kranstaket, och om den åter minskas, får vädret likaledes derigenom tillfälle att drifva lågan inpå träverket *). Häraf följer äfven, att om Pipan uppmuras med krans, eller en sådan upphöjning göres öfver hyttegolfvet, som i 5 Kap. 8 §. blifvit omtalt, måste ock längden af Resstolparne derefter tilltagas, hvilken ökas i samma mån som Kransen blir mer eller mindre hög öfver Syllhvarfvet A A.

Af hvad i 3 Kap. 11 §. blifvit nämdt om nödvändigheten att genom anstrykning förvara träverket för eld och röta, följer äfven att hela Masugnskransen bör rödfärgas, och till inre delen först öfvetstrykas, ju flere gånger ju hellre, med Viktriol-vatten.

§. 3.

Om murad Krans.

I stället för Resstolpar med brädfodring, hvilket byggnadssätt nyttjas bå-

*) För att bevara kransen för antändning, och tillika freda Arbetarne ifrån lågan under malmens och kolens ibärning,

de vid Mulltimmers- och Stenmasugnar, igenmuras kranssidorne till olika skapnad med tegel, antingen med eller utan Undersyllar eller Resverke, men om ägaren vill helt och hållet undvika trä uti Kransen, kan resningen för taket förfärdigas af jern. En sådan ställning visas i Fig. 4 Tab. IX. Den består af en stadig jernstång *a b*, under hvilken en vinkel *c d c*, som stödjer eller hvilar på muren, är fästad med naglar eller med skrufvar. Sedan flere sådane vinkelställningar blifvit rundt omkring hela Kransöppningen sammanfästade på tillräckligt afstånd ifrån hvarandra, förmedelst de fastskrufvade långjernen *e e*, uppläggas deruppå emellan *d d* antingen smidda plåtar eller tegelpanner.

§. 4.

Orsaken hvarföre Masugnen bör täckas emellan Blåsningarne.

Sedan en Masugn blifvit på nu föreskrifne sätt färdigbyggd, bör Stegre-

nyttjas stundom vid utrikes Masugnar en skorstenspipa uppöfver Uppsättningsmålet.

saren sluteligen upplägga hyttetaket R Tab. VII, äfvensom Masugnsbron T, och för öfrigt om så fordras uppställa rännor, hjul, med hvad mera som till byggnaden hörer.

Vid detta tillfälle återstår nu endast den påminnelse, att sedan Pipan blifvit efter fulländad bläsning under 12 till 14 dygn tillräckligen afsvalad, så att hettan icke kan antända, bör Masugnen förses uppöfver Kransöppningen med ett löst brädtak på det vatten och snö må kunna afhållas, hvaraf både murarne skadas och Ugnen blir senvärmd. Denna täckning får för ingen del försummas, aldraminst om Masugnen blifvit uppförd med täta Utanmurar, emedan dessa i annat fall kunna så mycket lättare söndersprängas af de till en mängd hoppackade vattenångorne.

En sådan täckning sker ganska lätt förmedelst tvenne stockar, så långa, att de räcka 2 alnar högt uppöfver taket, hvilka uppresas midt inom Kransen vid tvenne motsvarande sidor, och hvaröfver sedermera en ås inlägges till underlag för bräderna som deruppå fastspikas.

I stället för lösa bräder brukas äfven att upplägga luckor öfver takåsen, då både täckningen och aftagningen kunna med mera lätthet verkställas.

VII Kap.

Om särskilda förefallande Masugns-reparationer.

§. 1.

Om de brister som förr eller sednare inträffa med Masugns-Pipan.

Af de delar som en Masugn innefattar, är i synnerhet Pipan utsatt för lagning och ombyggnad. Denna äger ett längre, eller kortare bestånd, allt som stenen är mer eller mindre eldfast och med mer eller mindre grannlagenhet hopfogad. För öfrigt frätes Pipan alltid starkare af rödbräckta och skärande malmer än då torrstenar eller andra godartade malmslag uppsättas. Om utbränningen sker i sin vanliga ordning, frätes Pipan tämmeligen jemnt öfverallt, eller liksom utsvarfvas, ehuru något mer i Korsbandet eller i den vidaste delen, der hettan

är häftigast. Så länge Pipan icke blifvit för mycket utvidgad, uppstår derifrån icke något hinder för smältningen, endast Bäljorna äro så starka, att Blästern förmår tillräckligen fylla Ugnen, och ofta aflöpa blåsningarne under sådana omständigheter med större fördel än förut. Men om Pipan blifvit i den grad utvidgad, att den icke kan fyllas af Blästern, uppkomma derifrån flera olägenheter. En större kolåtgång fordras nu att smälta lika mycket malm; Tackjernet blir rått eller illa verkadt; och som en betydlig del af Pipstenen blifvit bortsmält, så att muren äger föga styrka, nerrasar sluteligen, den ena stenen efter den andra, då blåsningen ändteligen måste upphöra. I en så beskaffad Pipa är det merendels otillräckligt om endast Buken eller Smältningsrummet nymuras, ty få af våra stenslag äga den eldfasthet, att icke tillika en större eller mindre del af Calcinationsrummet utbrännes, hvilket i sådant fall bör så mycket hellre utrifvas, som Pipan i annan händelse kan svårligen efter cirkeln tillskapas. Hvad åter Uppsättningsmålet angår, så har redan förut blifvit nämdt,

att denna del af Pipan blir aldrasnarast felaktig, och måste som oftast omlagas, dels emedan hettan spänner starkare inom den trånga öppningen, dels emedan värmegraden är derstädes ömsom låg, ömsom hög. Deremot är den delen af Pipan som ligger nerom Ställbandet c c Tab. VI, så förvarad genom Ställmurarne för eldens åverkan, att den kan utan ombyggnad uthärda flera Masugnspipor, så framt icke desto större olycks-händelser inträffa.

Sådant är förhållandet med Masugnspipans utbränning vid vanliga händelser, eller då Pipan blifvit insatt efter förut meddelade föreskrifter, och blåsningen för öfrigt ordenteligen handhafves. Men dels igenom Stegresarens förvållande, dels igenom fel som af Masmästaren blifvit begångne, antingen under Ställets inmurning, eller under sjelfva blåsningen, kan Pipmuren i otid skadas. Således förstöres Pipan lätt om icke den starkaste stenen utväljes till Kärnmur. Om i Pipstenen finnes jernkorn, svafvelkis, qvartzkörtlar o. s. v., bortfrätas dessa ämnen ganska snart, hvarefter lågan arbetar med en

otrolig kraft, att allt mer och mer utvidga den redan gjorda öppningen, så att äfven den mest eldfasta stensort sluteligen bortsmälter. Om allt för kort Pipsten insättes i Kärnmuren, uppkommer derifrån samma olägenheter, emedan, sedan den inre stenen blifvit på ett eller annat ställe förtärd, hettan fräter på båkmuren, hvilken består af mindre eldfasta ämnen. Det är ock af denna anledning som 1766 års Kongl. Masmästar-Ordning stadgar, att uti Pipmuren, ända ifrån Ställebandet till Uppsättningsmålet, icke må brukas kortare stenar af godt eldfast slag än till 3 qvarters längd, men af mindre eldfast sten, icke under 5 qvarter. Likaledes bör Stegresaren tillse att Pipstenen vändes med sin borst emot elden; att den ena stenen noga sammanpassas med den andra; att alla stenar kilas och skolas, så att hela den inre muren blir på det säkraste hopbunden, och fullkomligen tät och fast, ty genom minsta fel, lägges ofta grund till Pipans tidiga förstöring. Genom Masmästarens försummelse kan Pipan skadas om Blästern så illa riktas, att den icke får verka i det närmaste lika öfver

allt, utan mera åt det ena än andra stället af Pipan, eller ock om vädret ställes uppåt Ugnen, äfvensom om rödbräckta eller skärande malmer uppsättas för nära intill murarne. Likaledes lider Pipmuren i mer eller mindre mån, om Stället får tillfälle igengro, om Forman mular, Pipan skullrar o. s. v. I fall dessa olägenheter icke i tid afhjelpas, medför i synnerhet Skullningen den olägenhet, att Blästern, som då sådane omständigheter inträffa gemenligen måste ökas, får genom flera studsningar en oriktig ledning hvarunder den angriper hårdare någon viss del af Pipmuren. Derigenom tillkomma snart hål på Pipmuren så framt stenen är icke destomera eldfast, och i fall blästern icke genast omriktas, nerrasar slutligen den ena Pipstenen efter den andra, så att blåsningen måste endast af denna orsak upphöra, hvilket skulle med flera exempel kunna upplysas *).

*) Vid ett tillfälle blef Direktör GARNEY kallad till en Masugn, der Stället igengrott af orsak att Masmästaren försummat arbeta efter det första Utslaget sedan Blästern blifvit pådragen;

Af hvad nu blifvit anfördt, lär man lätt kunna inse, huru vådligt det är att anställa Blåsning på en mycket utbränd eller hålig Masugnspipa. Så ofta derföre Pipan är skadad, måste denna, allt efter det olika förhållande den visar, antingen till mer eller mindre del lagas, eller ock helt och hållit ommuras.

§. 2.

Omständigheter att iakttaga, dels vid Pipans lagning, dels vid Pipans nymurning.

Af orsaker som i det föregående blifvit anförde, bringas Masugnspipan förr eller sednare i oskick, så att den måste

Innan Direktör Garney ditkom, hade man försökt att under flitigt arbete med spett och knoster häfva olägenheten medelst den starkaste bläster som Bäljorne förmådde framskaffa, men som Stället redan var igenfyldt med Pipstenar, hvilka nerkommo från ett hål som Blästern orsakat ett stycke ner om Uppsättningsmålet, uppöfver hörnet, emellan Formsidan och Ryggen, och det tydeligen visade sig sedan tre uppsättningar nerdrifvit utan ny påbärning, att Blästern allt mer och mer frätte på muren, var nu ingen annan hjelp än att afstanna Bäljorne och utkroka Ugnsfyllningen.

antingen hel och hållen, eller ock till mer eller mindre del ombyggas. I sådant fall att endast en eller annan sten blifvit bortfrätt, kan det utskurna stycket, sedan det förut blifvit rensadt från slaggsörja och om så fordras med spettet upphuggit, lätt igenfyllas med passande Pipstenar, hvilka inmuras och fastkilas på fri hand, med den försigtighet likväl att de räcka hvarken inom eller utom den öfriga Pipmuren, utan tillskapa med sina hufvuden en jemn sida efter det upphuggna hålets kanter; men om Pipan blifvit antingen hel och hållen utbränd eller till någon större och vidsträcktare del skadad, så måste Stegen uppsättas, och murningen derefter verkställas med iakttagande af alla de omständigheter som i det föregående blifvit tillkännagifne.

Men innan Stegen uppställes, måste man nedbryta och utbära hela den gamla muren, dels för att vinna nödigt utrymme under arbetet, så att detta må i behörig ordning kunna verkställas, dels på det Stegen icke må rubbas ur sin ställning, och arbetet derigenom hindras. Om Kärnmuren i gamla Pipan innehål-

ler tvenne hvarf slaggtegel med sandfyllning dem emellan, vinnes derigenom den fördel, att endast det innersta, eller närmast Cirkelslåen liggande hvarfvet behöfver ommuras, men i alla andra fall äga Kärnmuren och Bakmuren tillika med den utanför liggande sandfyllningen så nära gemenskap med hvarandra, att alltsamman måste utrifvas, så vida Pipan må kunna erhålla fullkomlig styrka. Helt olika blir förhållandet om blott någon liten del af Pipan behöfver ommuras. I sådan händelse bör icke allenast Bakmuren närmast sandfyllningen vidröras så litet som möjligt är, på det sanden icke må få tillfälle utrasa, utan äfven af den inre muren endast så mycket uthuggas som blifvit skadadt. Det nerrifna stycket måste sedermera igensättas med all möjlig noggrannhet, hvilket svårligen kan verkställas med mindre Stegen uppsättes till rättesnöre för murningen.

Så ofta endast en mindre del af Masugnspipan behöfver lagas, är det merendels tillräckligt om Cirkelen, sedan den blifvit på det nogaste inpassad efter den qvarvarande muren, fästes vid

en

en tvert öfver Pipans mynning upplagd stock, emot hvilken den ledigt kan vridas; men skulle en betydlig del af Pipan behöfva utbrytas, bör stocken hvarvid Cirkelen fästes, hvila på sin särskilda ställning, hvilken icke får äga gemenskap med en annan likaledes öfver Pipmynningen inlagd timmerställning, hvarpå handvinden Tab. X. Fig. 1. uppsättes, med hvilken sten och murbruk uppfordras. Denna Handvind bör för öfrigt så uppställas att linan löper närmast Utslagsbröstet emedan alla byggnadsämnen måste derifrån inläggas.

Om Masugnen är byggd på gamla sättet, eller utan ordentlig Ringmur, så att mullfyllningen ligger nästan inpå Bakmuren, bör utrifningen ske med mycken försigtighet. I denna händelse får icke för stort stycke i sender uthuggas, och ännu mindre hela Pipan på en gång utrifvas, emedan flera bedröfliga exempel visat, att genom ett sådant förfarande hela jordfyllningen i en hast kommit nerrinnande, innan Arbetarne hunnit undan, hvilka ofta blifvit qväfde af

det med häftighet instörtade gruset. Under sådane omständigheter måste Pipans utrifning ske nerifrån och fullföljes uppföre, samt blott en liten del i sender uthuggas, hvilken genast inmuras. Tillika bör det yttre af Pipan eller Bakmuren vidröras till så liten del som möjligt är, och skulle anledning vara att Bakmuren vill instörta, så måste den sträfvas eller stämplas, allt som arbetet fortgår. I en så beskaffad Masugn är det icke rådligt att lemna ett ledigt rum för sandfyllningen emellan Ringmuren och Bakmuren, ehuru mycken fördel derigenom än vinnes i alla andra fall. Pipan bör derföre uppdragas med sin yttre mur så tätt intill Ringmuren att denna får deremot stödja sig.

Sluteligen förtjenar nämnas, att som de fläste på gamla sättet anlagde Masugnar äga merendels sammanhang med jordbacken, hvarifrån, så högt upp denna räcker, fuktighet inledes på Pipmuren, hvilken derigenom afkyles; fordrar ock försigtigheten, att, så framt vattnet icke kan bortledas genom grafvar utomkring Utanmuren, öppningar eller trum-

mor då anläggas, så väl i sjelfva grundmuren af Pipan, som emellan Ringmuren och Bakmuren. I sådan afsigt inrättas, då ny Pipa inmuras, uppå grunden, eller i plan med Ställetrummornes botten *d d* Tab. VII, VIII, och invid Ringmuren *h*, *h*, Tab. III. Fig. 1, ett tomt rum af 9 tums bredd med tvenne eller flere lika breda öppningar *z z* hvilka sednare stryka tvertigenom Pipmuren, och äga sammanhang med de trummor som komma att inläggas enär Grundstället skall inmuras. Öppningen emellan Ringmuren och Bakmuren öfvertäckes ej förr än den uppkommit till lika höjd med *b c* Tab. VI. Fig. 1 och 2, då en gles mur deröfver inlägges, som fortfar ända till T T, der sandfyllningen vidtager. På detta vis får vattnet äfven ifrån en större höjd nerrinna i Ringtrumman och bortledas genom öppningarne *z z* Tab. III. Fig. 1. Skulle åter gamla Pipan ligga så djupt att Stället besvärras af fuktighet, ehuru mycket det än upphöjes, så måste grunden för Pipmuren äfven höjas, hvilket ofta icke låter verkställa sig utan att det understa Bördjernet i Utanmuren tillika blifver uppflyttadt.

§. 3.

Huru Masugnens utanbyggnad kan repareras.

Man bör med all säkerhet kunna vänta att Utanmurarne äga i det längsta bestånd, om Masugnen uppföres efter de grunder och föreskrifter som i det föregående blifvit meddelade; men i händelse murarne blifvit skadade antingen igenom fel under byggnaden eller ock af andra orsaker, bör Ägaren icke försumma att i tid låta laga det bristfälliga.

Då några ovillkorliga föreskrifter kunna svårligen gifvas, hvilka äro lämpeliga till alla de skiljaktiga omständigheter som böra härvid komma i beräkning, vill man vid detta tillfälle endast förslagsvis anmärka följande förhållanden.

Om Masugnsgrunden lidit genom vattenskärning, böra Utanmurarne på ett eller annat sätt sträfvas och motbyggas, hvarigenom de ofta någon tid bortåt kunna vidmagthållas, och om någon väggsten af en eller annan orsak blifvit rubbad ur sitt läge, kan all vidare utskridning förekommas genom ett jernband hvilket, sedan det omfattat den bristfälliga de-

len, fästes vid säkra och stadiga väggstenar förmedelst starka jerndubbar klyfna i ändan, hvaruti kil insättes: om nedra delen af muren remnat och söndersprückit, bör likaledes denna omgjordas med jernband, o. s. v.

Hvad för öfrigt vidkommer sådane Masugnar, hvilkas Utanmurar blifvit af hettan söndersprängda och utbugtade, så kunna äfven de, för längre eller kortare tid hjelpas, antingen derigenom att Stenpelare, i fall belägenheten så medgifver, uppmuras emot det mest skadade stället, eller igenom Stockar som uppresas och motsträfvas, eller ock igenom Band af groft furutimmer, hvarmed hela Masugnen ofvanföre Brösten omgjordas. Gemenligen äro tvenne Band tillräckliga, och i fall omständigheterne så fordra, att det understa måste gå öfver Masugnsbrösten, bör detsamma till förekommande af antändning, skarfvas med jernstänger i Utslagsbröstet. Dessa Band, som upptäljas till 12 à 14 tums fyrkant, förses i ändarne med hål och tappar eller klafvar, för att tillräckligen åtspännas. Emellan Banden uppresas dessutom, der ej Brösten inträffa, stolpar af

6 till 8 tums fyrkant, så att hela muren må så mycket bättre kunna sammanhållas, men stolparne böra för att äga tillräcklig styrka, icke infattas med djupa tappar i banden, utan endast lindrigt inhuggas i de samma.

Tab. XVIII. Fig. 7. visar sammanbindningen för ändarne medelst jernklafvarne K, K af $2\frac{1}{2}$ tums fyrkantigt jern, som äro trädda igenom en uthuggning i den ena ändan af Bandet, hvilket för styrkans skull är belagdt med skenor *m*, *m* af 3 tums bredd och 1 tums tjocklek, fästade med starka skrufvar.

l, *l*, Kilrum i klafvarne, hvilka äro till samma längd upphuggne i andra ändan af bandet.

Fig. 8 visar bandet ställdt på kant eller såsom det faller emot Masugnsmuren.

K. Klafven.

l, *l* Klafvens kilrum.

n. uthuggning för Klafven med kilrum.

m. Jernskenan, hvarmed det genomhuggna bandet förstärkes.

Skulle ett i muren inlagdt ankarjern vara afsprungit, så kan det icke

hjelpas, men i 3 Kap. 10 §. har tillfälle varit nämna, huru en afsprungen jernkrok bör lagas.

Vidkommande åter Mulltimret, så om detta genom olyckshändelse afbrunnit, eller ock af tiden blifvit förstördt, kunna nya stockar inläggas utan att murarne derigenom rubbas, emedan ankarjernen som fasthålla timret, äga ingen gemenskap med Ringmuren; och om blott en eller annan Mulltimmersstock blifvit förderfvad, kan äfven denna uttagas samt en ny i stället inläggas, så framt nödig försigtighet dervid iakttages.

För öfrigt måste man öfverlemna den noggrannare pröfningen, af hvad vid särskilda omständigheter fordras, åt Stegresaren och den urskiljning som utöfningen af hans tjenst förutsätter.

§. 4.

Huru Masugnsbrösten kunna repareras.

Af de till en Masugn hörande delar som ofta äro bristfälligheter underkastade, förtjena äfven Brösten att nämnas, och emedan dessa kunna antingen hvälfvas, eller inläggas på Bördjern, vill man

särskildt tillse hvad i hvardera fallet kan vara att anmärka.

Det är af det föregående bekant, att Masugnsbrösten hvälfvas antingen med gråstenshällar eller med tegel. I förra fallet utgöres hvalfvet till hela sin tjocklek blott af ett enda hvarf hällar. Ett sådant hvalf spricker alltid i midten eller efter Kilraden, och merendels inträffar denna olägenhet i början på den första, eller så kallade *Lerblåsningen*, hvarefter det sedermera undergår föga förändring så framt Masugnen äger säker grund, och murarne för öfrigt blifvit ordentligen upplagde. Sprickan blir då vidast neruti vid *b*, Tab. X. Fig. 2, men den tränger sig tillhopa ofvanföre, eller uppåt vid *e*. Som ett så beskaffadt hvalf är hopsatt af fast och hårdt stenslag, och hvarje häll är hel, eller räcker tvertigenom muren, nerfalla derifrån sällan annat än mindre stenskärf äfvensom bitar af murfogen, hvarföre ock lagning derå är i detta fall icke nödvändig, om ej för att dölja sprickan, hvilken man endast behöfver igenkila med små stenflisor och murbruk; men om öppningen visar sig af den betydenhet, att större stycken

kunna lossna och utfalla, måste samma medel vidtagas som då ett tegelhvalf remnar. Ett tegelhvalf spricker väl äfven midt efter Kilraden, men det är så mycket nödvändigare att denna bristfällighet i tid blir botad, som ett så beskaffadt hvalf utgöres af flera stenar, hvilka ehuru med hvarandra på det nogaste sammanfogade, likväl icke äga stenhällarnes fasthet, utan med tiden lätt lossna och nerfalla, hvarigenom öppningen allt mer och mer utvidgas. Som den på hvalfvet lagda muren bär sig nästan sjelf i en väl uppförd Masugn, vinnes ändamålet säkrast om hvalfvet underlägges med jern på samma sätt Tab. X. Fig. g. utvisar, men en sådan lagning kan likväl icke med fullkomlig tillförlitlighet verkställas i annat fall än då ny Pipa inmuras, hvilket närmare upplyses af ritningen. Sedan sprickan i hvalfvet blifvit på det aldranogaste igenfylld med tegel och lerbruk, inmuras uti Pipmuren vid *a* en tunn tackjernshäll, eller i brist deraf något annat långt och bredt jern, till underlag för en efter muren krökt och på kant liggande jernstång. Denna, som slås vid pass $3\frac{3}{8}$ tum bred och

$2\frac{3}{8}$ tum tjock, räcker allt ut under hvalfvet till *b*, der den medelst en nerböjd hake hvilar uti ett hängseljern *b c*, 2 tum bredt, $1\frac{1}{2}$ tum tjockt, hvilket fästes vid *c*, uppå en i någon stadig och stark väggsten inborrad jerndubb, försedd med kil uti inre och klufna ändan *d*. Gemenligen förekommes all vidare olägenhet om sprickan icke är betydligare än att den helt och hållit täckes af jernstången *a b*, som lägges jemnt intill hvalfmuren, men skulle öppningen vara så stor att hela tegelstenar kunna lossna och nerfalla, hvilket merendels är händelsen, antingen då hvalfvet blifvit illa muradt, eller teglet varit af sämre beskaffenhet, eller ock remnan icke i tid blifvit lagad, måste jernstången *a b*, äfven beläggas med 1 tums tjocka tackjernshällar *d d*, Tab. X. Fig. 3. Dessa böra icke allenast äga tillräcklig bredd *e d*, för att i det närmaste betäcka den igenmurade öppningen, utan derjemte sluta tätt intill hvalfmuren, så framt den fördel man deraf väntar, må kunna erhållas. Om hvalfvet är mycket sönderspruckit, måste man till och med belägga detsamma med bågar, helst af 2 tums platt $\frac{3}{4}$ tums tjockt Stångjern,

hvilka böjas jemnt efter hvalfvets krökning. Dessa bågar som till öfra delen sluta mot nyssnämnde hällar *d d*, fästas med sina ändar i jerndubbar, som vid *f f*, inborras i fasta murstenar i hvalfötterna. Om utrymmet i Bröstet är tillräckligen stort, går det äfven an att innanför det söndersprückna hvalfvet, och tätt invid detsamma, uppföra ett nytt tegelhvalf af 12 till 14 tums tjocklek, eller ock mer i fall vidden så medgifver.

Hvad åter Bördjernsbröst angår, så har man ingen anledning befara deras framtida obestånd enär dessa blifvit regelmässigt uppdragna, eller efter de uppgifter som i det föregående äro lemnade. Deremot är det icke ovanligt att Brösten tagit skada i gamla och med mindre granlagenhet uppförda Masugnar. I dessa har ofta blott ett eller annat Bördjern blifvit inlagdt, hvilket dessutom, såsom nog svagt, icke alltid ägt tillräcklig styrka att uppehålla Bröstmuren. Deraf har då händt att Bördjernet sprungit, och merendels midtpå, hvarefter de öfverliggande hällarne sjunkit, ty få af de på gamla viset uppmurade Masugnsbrösten äga den fasthet och styrka att de icke rem-

na och sätta sig i samma stund, som Bördjernet springer. I så beskaffade Bröst ligga stundom ändarne af Bördjernen endast 5 till 6 tum inuti muren. Det går då ofta lätt nog för sig att utbryta det afsprungna jernet och inlägga ett nytt, men skulle hinder dervid möta, böra andra medel vidtagas, hvarigenom den öfverliggande Bröstmuren må kunna uppehållas. Om Bröstet äger tillräcklig höjd uti skillnaden emellan Ringmuren och Pipmuren, eller vid K Tab. VI. Fig. 2, hvilket likväl sällan är förhållandet med de på gamla sättet uppförda Masugnar, kan muren förstärkas på samma sätt som nyss förut blifvit nämdt angående hvälfda Bröst, hvarigenom minsta utrymmet i öppningen borttages, och Hyttefolket således icke hindras under blåsningens förrättande. I sådant fall måste ändan *a* af jernstången *a b*, Tab. X. Fig. 2. inmuras näst under det nedersta Bördjernet, såsom vid K Tab. VI. Fig. 2, eller i brist deraf på något annat ställe i Pipmuren, der det med säkerhet kan fasthållas. Ett dylikt jern kan likväl endast med full tillförlitlighet inläggas, enär ny Pipa inmuras. Derföre om Bröstet

blifvit genom Bördjernets obestånd bragt i det tillstånd att lagning måste genast ske, gifves ingen annan utväg än att motstödja det afsprungna Bördjernet på samma sätt som ritningen Tab. X. Fig. 4. visar. I de fastaste stenar af Bröstpelarne inborras då vid *a a* stadiga jerndubbar till stöd för stängerna *a b*, *a b*, af 2 tums platt $1\frac{1}{4}$ tums tjockt jern, hvilka mötas vid *b*, eller midt under brottet på Bördgösen, i en hylsa af stadigt bredt jern, så gjord, att den säkert sammanhåller stängerna och häftar på begge sidor om Bördjernet, så att de icke kunna undanskrida. Denna utväg bör likväl endast i nödfall vidtagas, eller då ingen annan är lämplig, emedan de uppreste jernen blifva ofta hinderliga för Hyttefolket, i synnerhet i Utslagsbröstet, der den gröfre arbetsredskapen handteras. — Om det skadade Bröstet är mycket vidt och rymligt, kunna säkra och stadiga Bröstfötter uppföras hvaruppå, vid en viss höjd, Bördjern inläggas och Bröst-taket uppmuras med passande stenhällar.

§. 5.

Huru Bröstpelarne böra under Blåsningen bevaras för hettan, och Masugnsmurarne i öfrigt vidmagthållas.

Sluteligen förtjenar anmärkas, att murstenen, hvaraf Pelarne i Utslagsbröstet uppföras, betydligen skadas genom den starka hettan som uppkommer, i synnerhet då Tackjernet utslås.

I Utslagsbröstet, hvarest både jernet och slaggen uttappas, hvilken sednare äfvensom motsanden afsläckes med vatten, äro Bröstfötterna ständigt utsatte för ombyte af stark hetta och hastig afkylning. Deraf händer, att stenen förr eller sednare flisar och sönderspricker, så att äfven den bäst lagda och fästade mur sluteligen icke kan hjelpas, hvilket ofta ger anledning att påskynda Masugnens ombyggnad.

För att afvärja dessa olägenheter, gifves icke säkrare medel än att uti Utslagsbröstet fodra båda Pelarmurarne med enkom dertill gjutne Tackjernshällar. Dessa, som kunna göras 1 till 2 tum tjocka, 4 till 6 qvarter breda, uppställas på kant tätt invid muren, och nedtryc-

kas i den på golfvet införda hyttesanden. Som det smälta Tackjernet alltid åtföljer, enär utslag göras, hela sidan af Pelaren ifrån stället ända ut åt hyttegolfvet, så följer äfven deraf, att denna sida bör nervid foten helt och hållet beklädas med hällar, äfvensom att sjelfva yttre ändan af Pelaren måste på lika sätt bevaras, i händelse hytterummet är så trångt att Tackjernsloppet måste krökas utomkring Pelaren, hvilket icke sällan inträffar vid Bergsmans-Masugnar. Deremot är det merendels tillräckligt, om den andra, eller motsvarande sidan af Utslagsbröstet, invid hvilken slaggen utslås, fodras endast till halfva längden eller närmast intill Stället, emedan den öfra delen af muren icke af slaggen kan skadas.

Ofta händer att Tackjernshällarne, hvilka nu måste uthärda alla de olägenheter som muren i annat fall fått vidkännas, efter längre eller kortare tid sönderremna. Dessa böra då utbytas emot nya, men som de gamla hällarne äga fullt ut lika värde med Smidestackjern, blir den kostnad man derpå an-

vänder allt för obetydlig, emot den stora nytta som dermed vinnes.

Sedan tillfälle varit nämna huru, och på hvad sätt Pelarmurarne i Utslagsbröstet böra under Blåsningarna bevaras för hettan, vill man icke förbigå den anmärkning att Masugnsmurarne i mer eller mindre mån skadas genom den ovarsamhet som af en del Hyttearbetare begås att afstöta slaggen på redskapen emot Bröstfötterne. Denna ovana är dessutom så mycket oförlåtligare, som redskapen både bör och kan på annat sätt renhållas, och hvarom tillfälle blir att nämna i 9 Kap. af Sednare Delen. —

Likaledes skadas Masugnen, i synnerhet när denna är gammal och sönderremnad, om på ugnen upplägges en myckenhet med malm. Vid de hyttor, der många Inbrukare i blåsningen deltaga, hvilka under vinterblåsningarne förrätta Bokningen uppe på Ugnen, är det icke ovanligt, att malm inlägges till flera hundrade skeppunds vigt, ända upp under Kranstaket.

Rättelser: (I Förra Delen.)

Sid. 6 rad. 9. *står:* en Poet som EDDA, *läs:* en Poet såsom i Edda
— — — 14. *står:* är *läs* än
— 10. — 1. *står:* grön, *läs:* mindre grön,
— 34. — 13. *står:* kalladt *läs:* kallad
— 46. — 23. *står:* Stenmasugnen *läs:* Stenmasugnar
— 56. — 8. *står:* sandsten *läs:* sand-, sten-
— 87. — 4. *står:* *C d*, *läs:* *c d*,
— 101. — 9. *står:* lättgjorda *läs:* tättgjorda
— 120. — 25. *står:* nafvar, *läs:* nafrar,
— 194. — 18. *står:* en cirkel-segment *läs:* ett cirkel-segment
— 208. — 26. *står:* genomhuggas, *läs:* jemnhuggas,
— 210. — 3. *står:* öfra *läs:* öfriga
— 212. — 21. *står:* hetta *läs:* heta
— 230. — 9. *står:* 8 §. *läs:* 7 §.
— 237. — 8. *står:* skullrar *läs:* skullar.