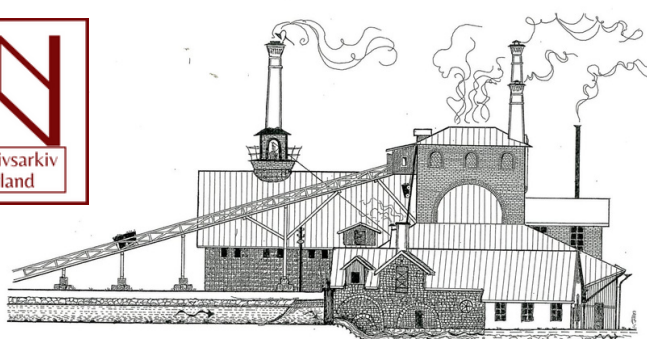
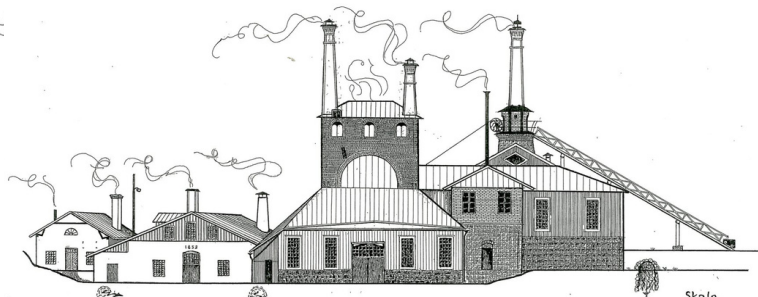


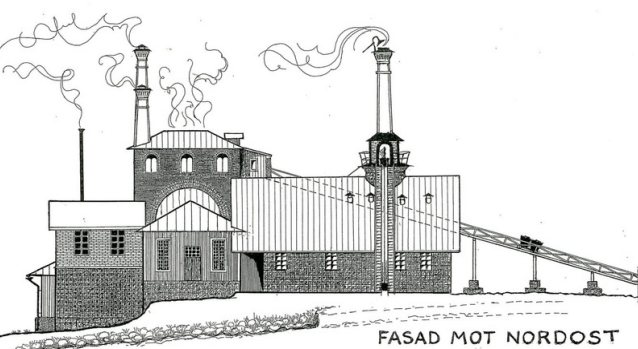


FASAD MOT SYDVÄST

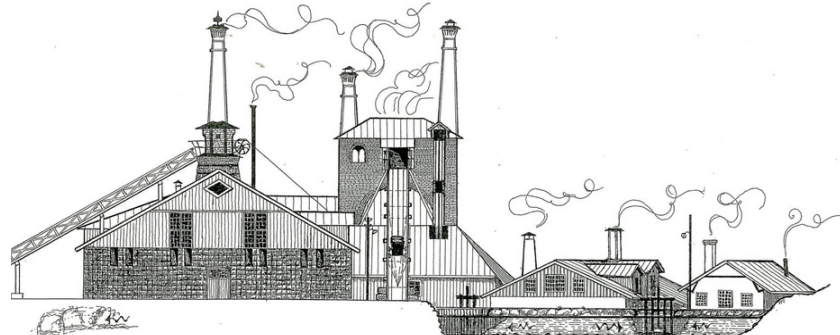


FASAD MOT SYDÖST

Skala
0 10 20 30 40 50
0 250 500 750 1000 meter



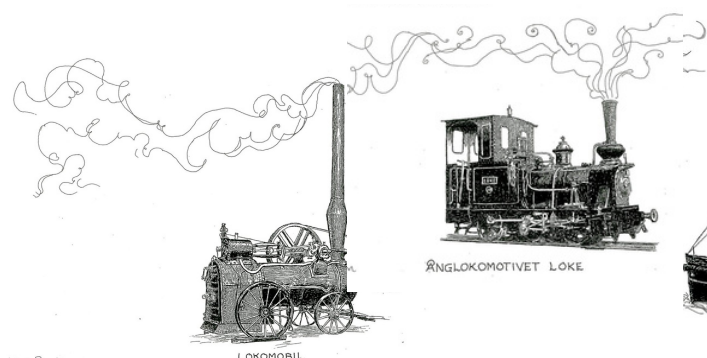
FASAD MOT NORDÖST



FASAD MOT NORDVÄST

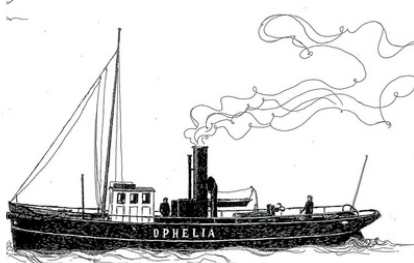
GALTSTRÖMS BRUK OCH MASUGN

— Av Kjell-Åke Hermansson

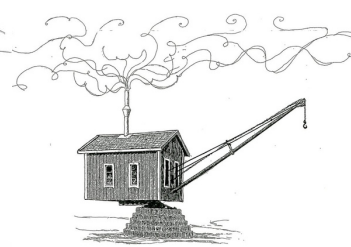


ÅNGLOKOMOTIVET LOKE

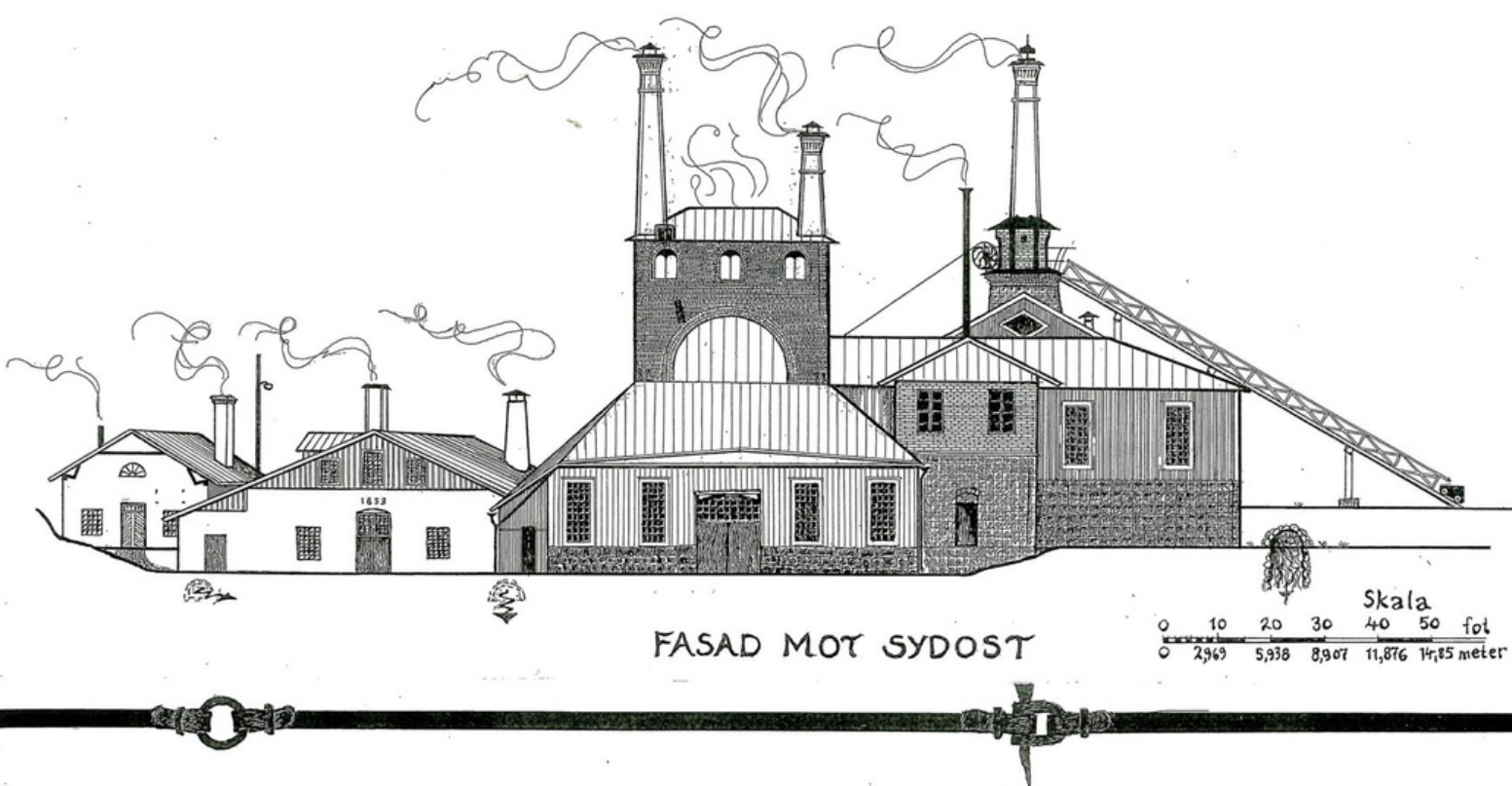
LOKOMOBIL



ÅNGBÅTSGERAREN S/S OPHELIA



ÅNGVINSCH



Galtströms masugn

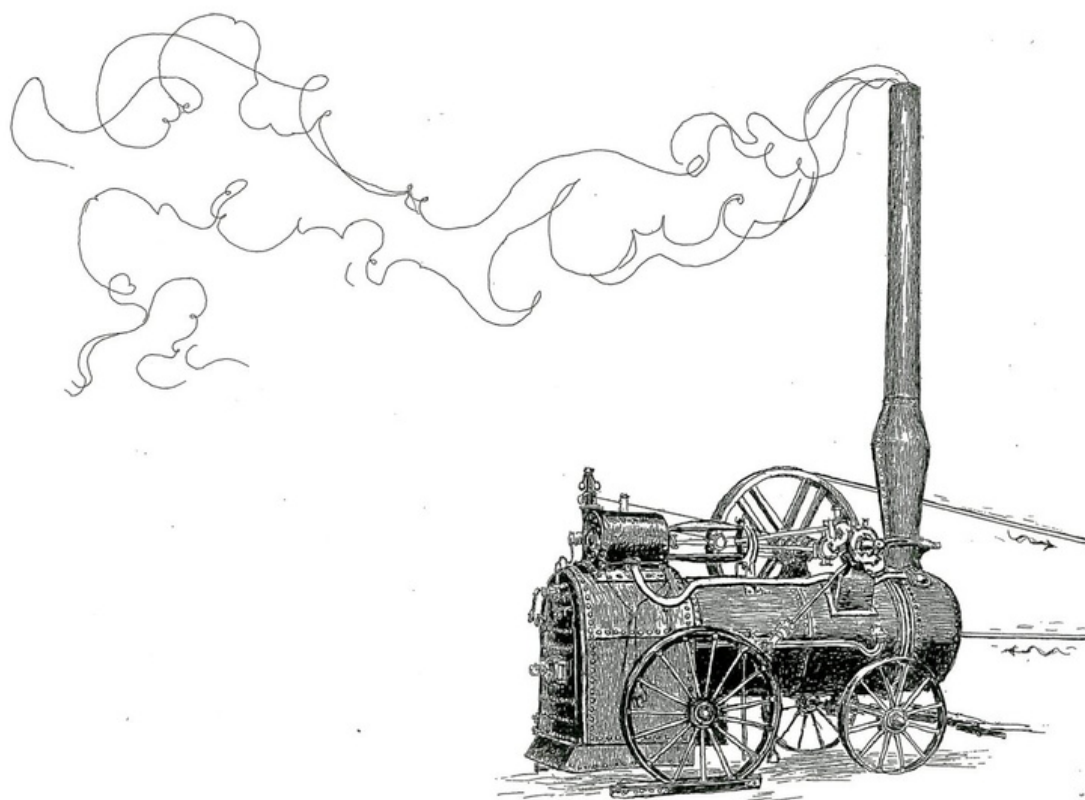
Galtströms Bruk grundades 1673. Masugnsprocessen, där man framställer tackjärn ur järnmalm, pågick med smärre avbrott till 1916.

I Galtström fanns en bra plats att anlägga ett järnbruk med masugn och hammare. Avgörande var att det här fanns skog att tillgå för kolning och i Armsjön nödvändig vattenkraft för att driva anläggningar för blästerluft, bokning (krossning) och spel. Malm, kvarts och kalk fanns inte i trakten, utan fick skeppas hit. Närheten till en bra hamn var också viktig. Därifrån fördes malm, kalk och kvarts till hyttan där de bearbetades. Malmen rostades i rostugnen i en process för att få bort föroreningar. Det färdiga järnet såldes som tackjärn, användes till gjutjärn i brukets gjuteri, eller bearbetades till smidesjärn vid brukets hammare och härdar.

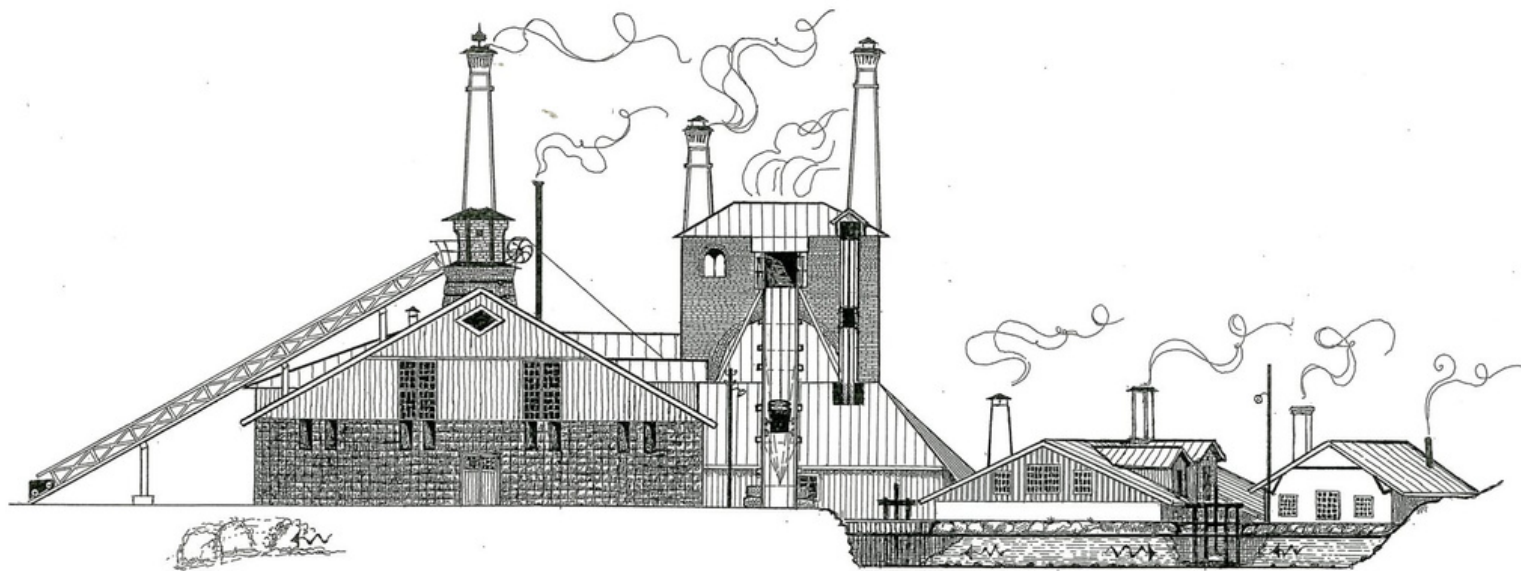
Utveckling

Inom masugns tekniken rådde stagnation intill 1850-talet. Varmblästern, där man förvärmde blästerluften innan den fördes in i masugnen, var en viktig kolbesparande teknik. När sedan masugns gasen kom att nyttjas som drivgas i både varmapparater, rostugnar och ångmaskiner minskade kolåtgången och beroendet av vattenkraften. Samtidigt byggdes masugnarna större. Produktionen ökade och driften kunde fortgå året runt.

Fortsättning →



LOKOMOBIL



FASAD MOT NORDVÄST

Råvarorna

Järnmalmen bröts i de mellansvenska bergslagarna och skeppades till Galtström. I malmbåsen vid rostugnen finns skyltar som anger från vilka gruvor malmen hämtades genom tiderna, bl. a. från Utö, Stripa och Grängesberg. Malmens sammansättning var viktig för järnets kvalitet och masugnsången. Vid hyttan spräcktes malmstenarna med slägga till knytnävsstora stycken. Malmen sorterades efter kvalitet och uppförades med en malmhund upp på rostugnens topp. I den med masugnsången eldade rostugnen rostades så malmen. Därefter fördes malmstyckena till bokningsmaskinen – malmkrossen (Blakes typ), vilken var belägen på ett halvplan mellan rådstugans golv och bruksdammens gångplan. Maskinen drevs med vattenkraft - vattenhjul från början, senare vattenturbin. Malmen krossades till valnötsstora bitar. Därefter fördes de upp till masugnskransen med en malmhund och förvarades efter ursprung/kvalitet i malmfickor.

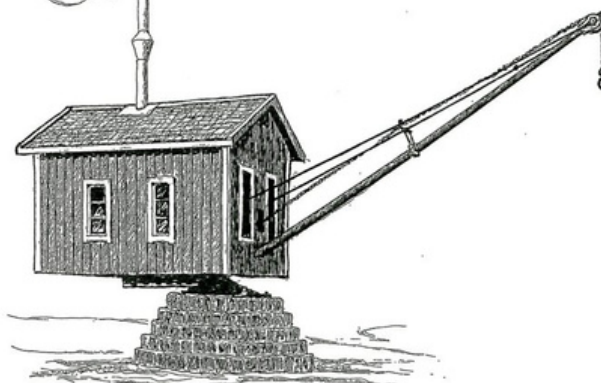
Träkolen kolades huvudsakligen i brukets skogar. I slutet av 1800-talet köptes träkol också från sågverken, där sågverksavfallet kolades. Kolen lagrades i två stora kolhus i anslutning till hyttan och fördes med en kolbjörn, en vagn som spelades upp på räls, till masugnskransen. Masugnen slukade oproportionerligt mycket kol vid uppsättningarna.

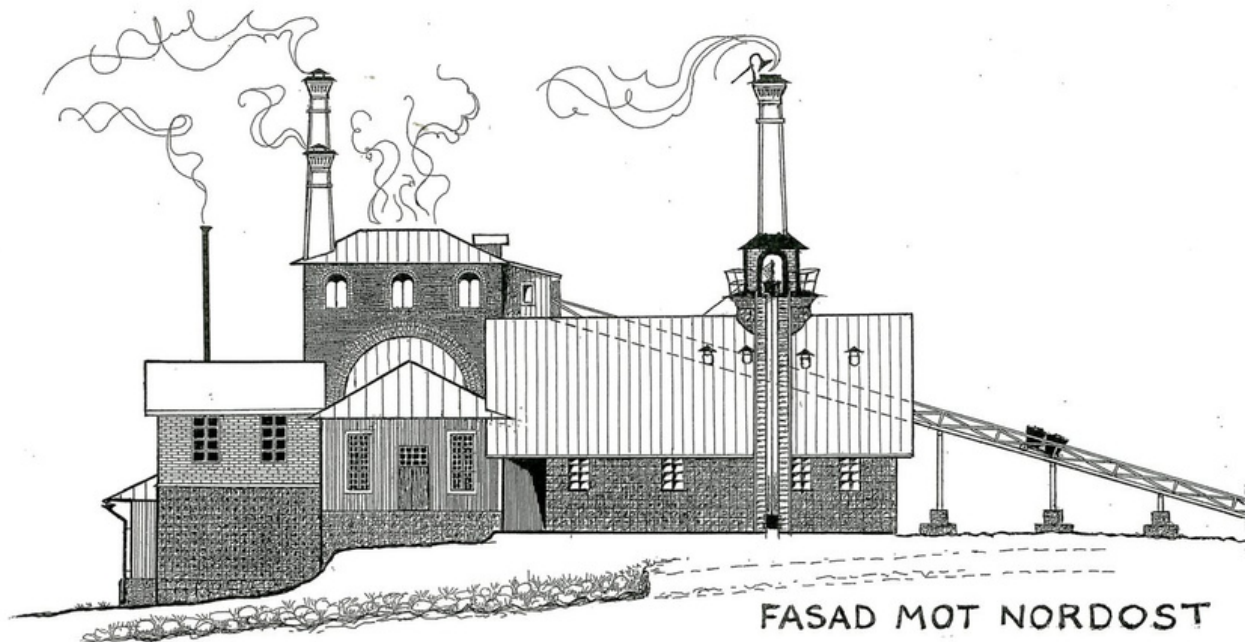
Kalk och kvarts kom från kalk- och kvartsrika områden. Till exempel kom kalk från Oaxen utanför Trosa och kvarts från Väddö. Kalk och kvarts var viktiga för slaggbildningen i masugnen. Malmen innehåller mycket oönskat material som det gäller att på bästa sätt separera. Även kalken och kvartsen bokades till valnötsstora stenar som fördes via malmhunden till masugnskransen och fylldes i varsin lagringsficka.

Logistiken

Till hamnen kom fartyg och lossade malm, kalk och kvarts. Från hamnen avgick fartyg lastade med produkter av järn och trä. Hamnen vid Utterviken anlades då Galtströms ursprungliga hamn vid Prästviken övergavs på grund av uppgrundning. I anslutning till nya hamnen byggdes på ett varv egna skepp och pramar. På kajen fanns två

Fortsättning →





FASAD MOT NORDOST

ångvinschar, varav en fortfarande finns kvar. En järnväg anlades 1884 där man från början transporterade gods från och till hamnen på järnvägsagnar som drogs av hästar. Fr.o.m. 1887 tog ånglokomotivet Loke över. Järnvägen anknöt hamnen med bruket, hammaren och sågen. Samma år införskaffades ångbogseraren Ophelia för att utföra transporter till sjöss. Bl. a. sågverkskol som bogserades på pråmar från när och fjärran. Skogskolet transporterades från kolskogen på vinterföret till kolhuset i hästdragna s.k. kolryssar – som är spjal- eller flätkorgsslädar på medar.

Blästerluft

Blästerluften producerades i två luftmaskiner; en enkelverkande trecylindrig av J Bagges typ och en dubbelverkande tvåcylindrig av typ Dormsjö. Kraftkällan utgjordes av ett vattenhjul som senare utbyttes mot en vattenturbin. De spår som finns kvar av luftmaskinerna finns i gjuteribyggnaden, i det utrymme som ligger närmast bruksdammen. Här finns fundamentet efter den tvåcylindrigen luftmaskinen kvar.

För att klara driften vid tillfällen då vattenföringen i ån var låg, inköptes från Gnarps bruk 1880 en lokomobil om 16 hk. Priset var 9000 kr. Lokomobilens ångmaskin eldades från början med ved (tre famnar per dygn) och senare med masugnsgas. 1888 anskaffades en ny Woolfsk ångmaskin för drift av luftmaskineriet. Ångmaskinen placerades i gjuteriet (fundamentet finns kvar). I anslutning till denna, på rådstugugolvet, uppfördes en inmurad ångpanna som eldades huvudsakligen med masugnsgas.

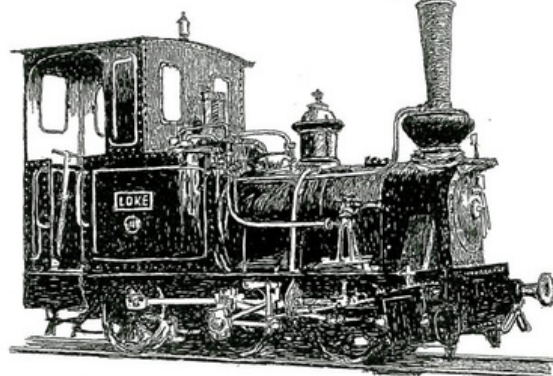
Avgaserna leddes genom en kanal i rådstugugolvet ut genom en av masugnens pelare till en skorsten på masugnens tak.

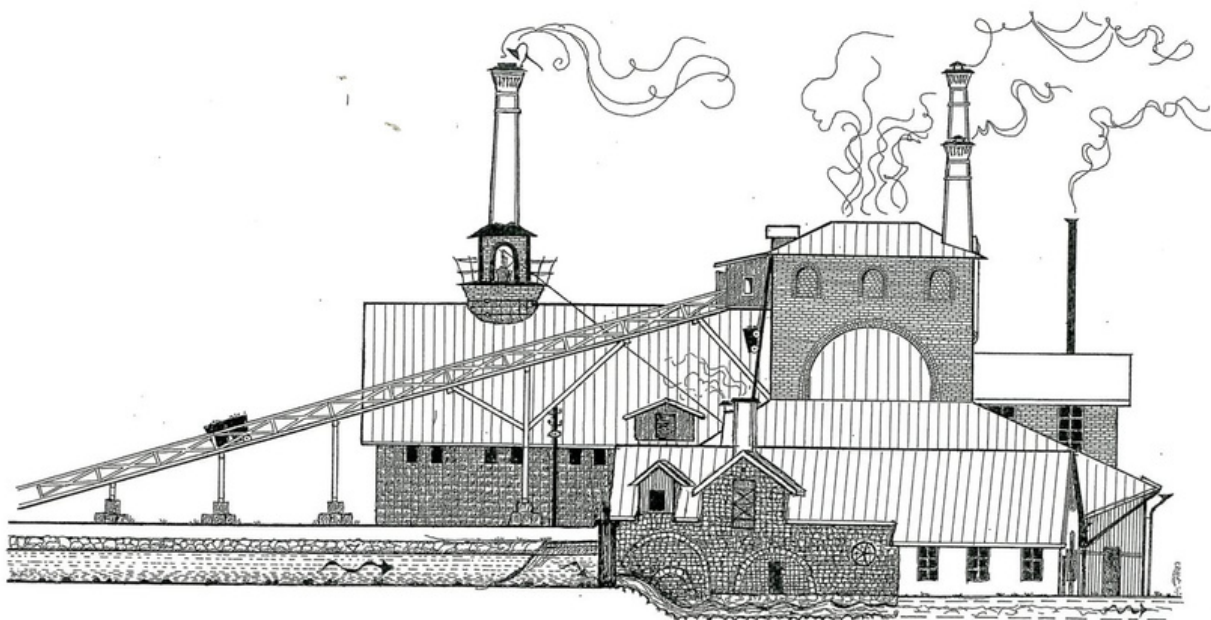
Som förvärmare av blästerluften användes två varmapparater, där den kalla luften leddes genom ett system av rör som eldades under med masugnsgas. Den ena var av Tholanders typ. Den andra kom från Långshyttan.

Den upphettade luften blåstes in i masugnen ur fyra munstycken. För att klara hettan från masugnen måste de koniska tätstyckena runt munstyckena kylas med vatten.

På masugnens tak finns två skorstenar. Den högsta, närmast gjuteriet, var ångpannans skorsten. Den andra var varmapparaten från Långshyttans skorsten.

Fortsättning →





FASAD MOT SYDVÄST

Rostugnen

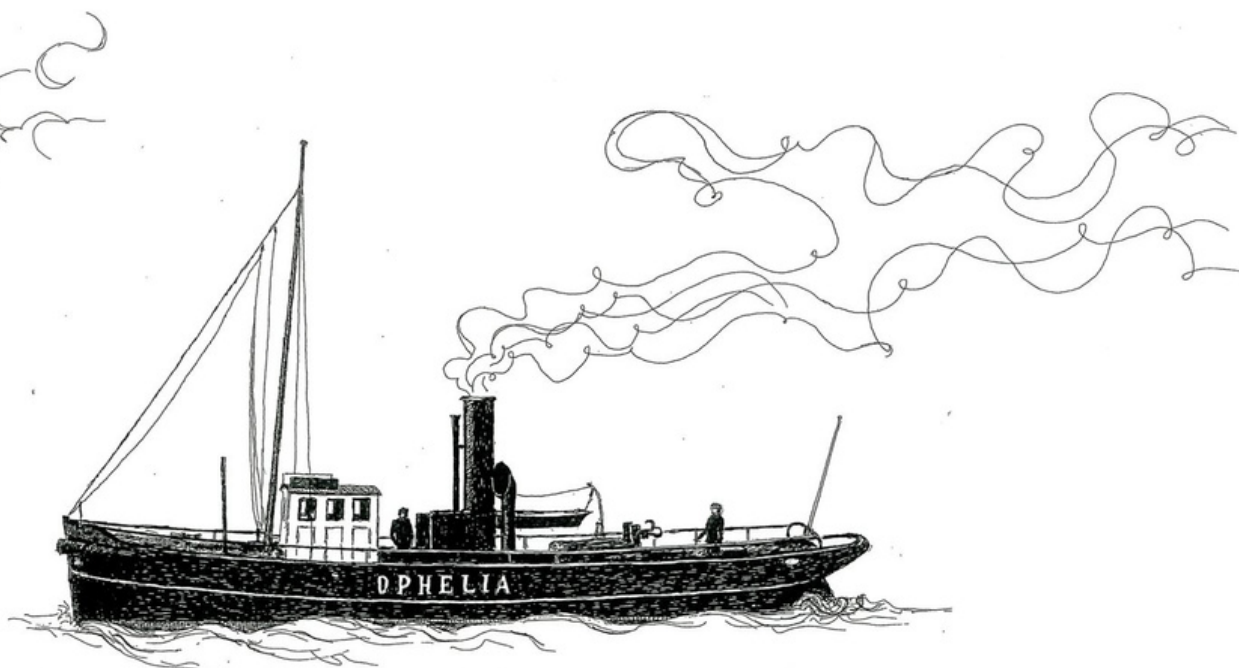
1888 togs den Westmanska rostugnen i drift. Ugnen var eldad med masugnsgas och den nödvändiga luften togs in med självdrag ur de lägst belägna uttagsöppningarna.

Malmen, slagen i knytnävsstora stycken, vinschades upp i en malmhund till uppsättningsmålet. Malmhunden tryckte upp luckan och släppte sin last ned i ugnen. Här rostades malmen genom att glödgas vid en temperatur av ca 800° C, varvid malmen, genom oxidation, befriades från föroreningar, där svavel var den vanligaste. Malmen blev också spröd och porös, vilket underlättade senare behandling. Ugnen var utrustad med luckförsedda hål i vilka man med spett kunde bearbeta malmen för att undvika sammanklumpningar.

Den färdigrostade malmen togs ut ur uttagsöppningarna på det våningsplan som idag saknas i rostugnsbyggnaden. Läs om rostugnen→

Masugnen

Den masugn som nu finns på Galtström byggdes 1884. Högst belägen på masugnen ligger masugnskransen. Dit fördes malm, kol, kalk och kvarts med två vinschar. Två igensatta öppningar syns på masugnskransens vägg mot bruksdammen. I den lilla öppningen gjordes intaget av malm, kalk och kvarts med en malmhund. I den stora öppningen gjordes intaget av träkol med en rälsbunden vagn, en s.k. kolbjörn. Malm och kalk tömdes i bestämda fickor efter ursprung/kvalité. Uppsättaren hade till uppgift att beskicka masugnen. Detta skedde i uppsättningsmålet där malm, kalk eller kvarts och träkol vägdes och mättes upp. Då beskickningen/satsningen utfördes skedde det i masugnens öppna uppsättningsmål. Rök och gnistor slog upp ur masugnen och ut ur den öppning i masugnskranstaket som hyttan hade då den var i drift. Läs om masugnsgången→



Rostugnen

Westmans rostugn

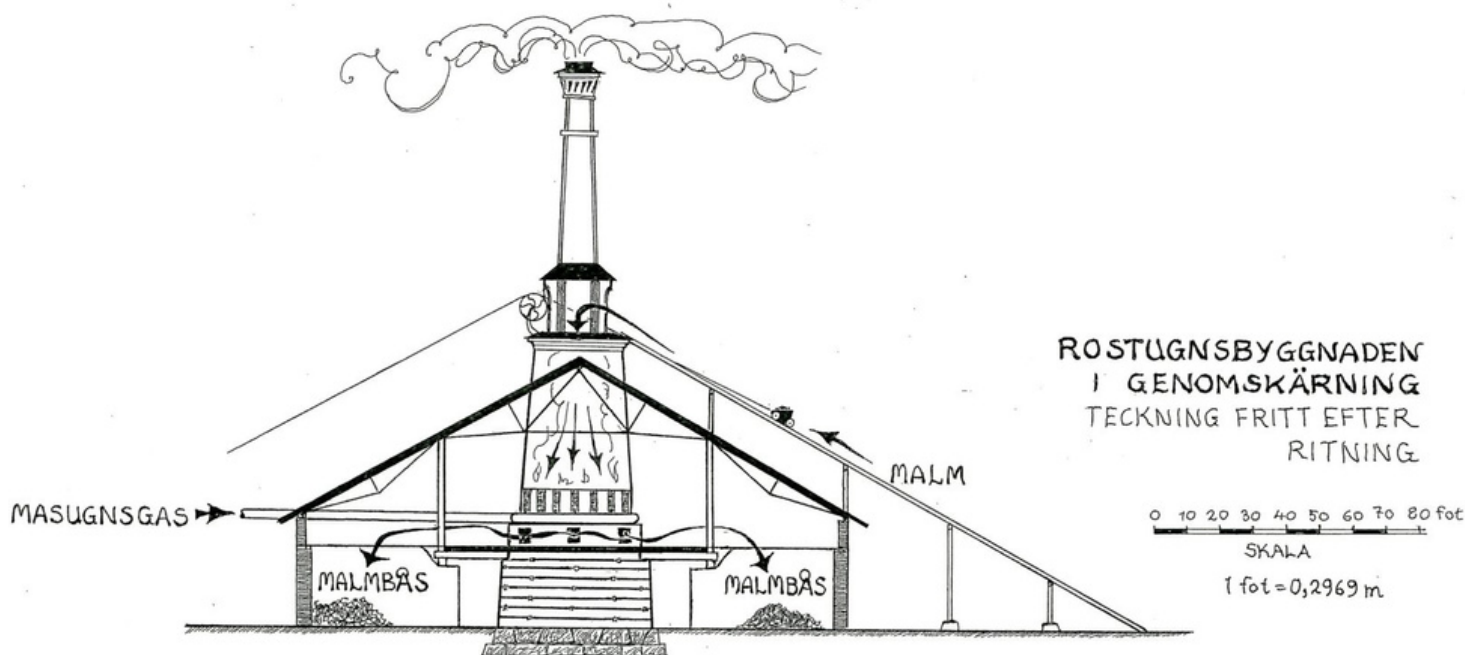
Järnmalm bröts i de mellansvenska bergslagarna och skeppades till Galtström. I malmbåsen vid rostugnen finns skyltar som anger från vilka gruvor malmen hämtades genom tiderna, bl. a. från Utö, Stripa och Grängesberg. Gruvornas malm hade olika sammansättningar och uppsattes i blandningar som gav den bästa kvalitén på tackjärnet och på masugnsgången. Innan rostningen spräcktes malmstenarna med slägga till knytnävsstora stycken.

1888 togs den idag befintliga rostugnen – Westmans rostugn - i drift. Ugnen eldades med masugnsgas och den för förbränningen nödvändiga luften togs in med självdrag ur de lägst belägna uttagsluckorna.

Malmen vinschades upp i en malmhund till uppsättningsmålet. Malmhunden tryckte upp luckan och släppte ned sin last i ugnen. När malmhunden rullade tillbaka drogs luckan igen. Att luckan var stängd var viktigt för rostugnsgången. Ett jämnt luftdrag genom rostugnen och skorstenen var nödvändig. På vardera sidan av öppningen där malmhunden fyller på malm löper skorstenskanaler upp från rostugnen till skorstenen.

I ugnen rostades malmen genom att glödgas - inte smältas - vid en temperatur av ca 800° C, varvid malmens oxidationsgrad ökades och att svavel (SO^2) avlägsnades. Malmen befriades från vatten och kolsyra och blev också spröd och porös, vilket underlättade senare behandling. Ugnen är utrustad med luckförsedda hål, några för inspektion – andra för att man med spett kunde bearbeta malmen och undvika sammanklumpningar.

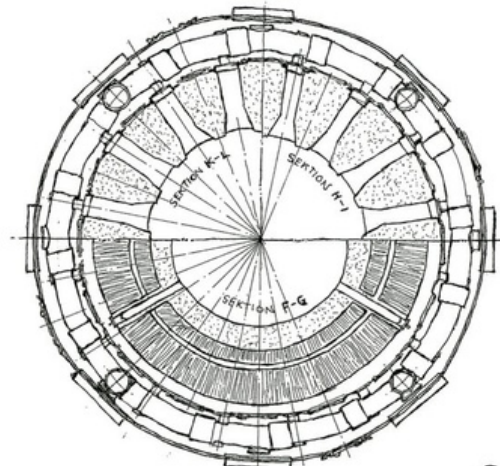
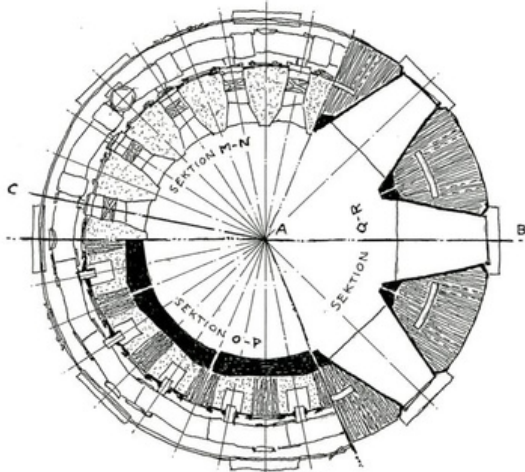
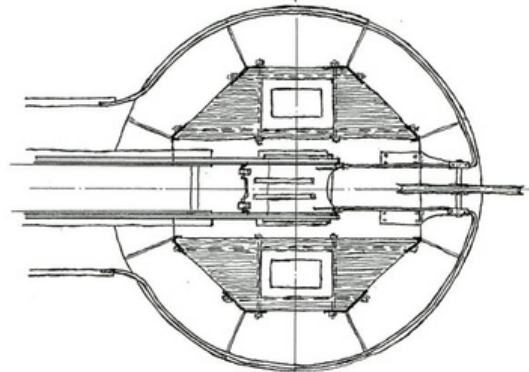
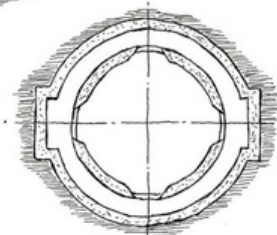
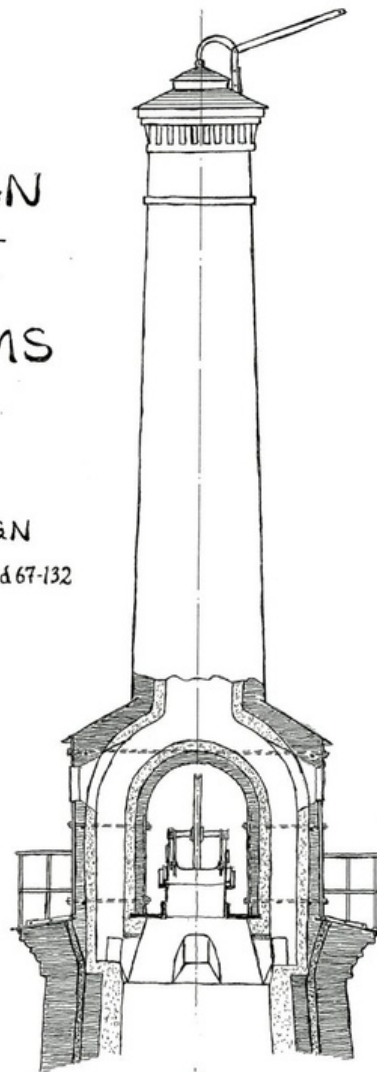
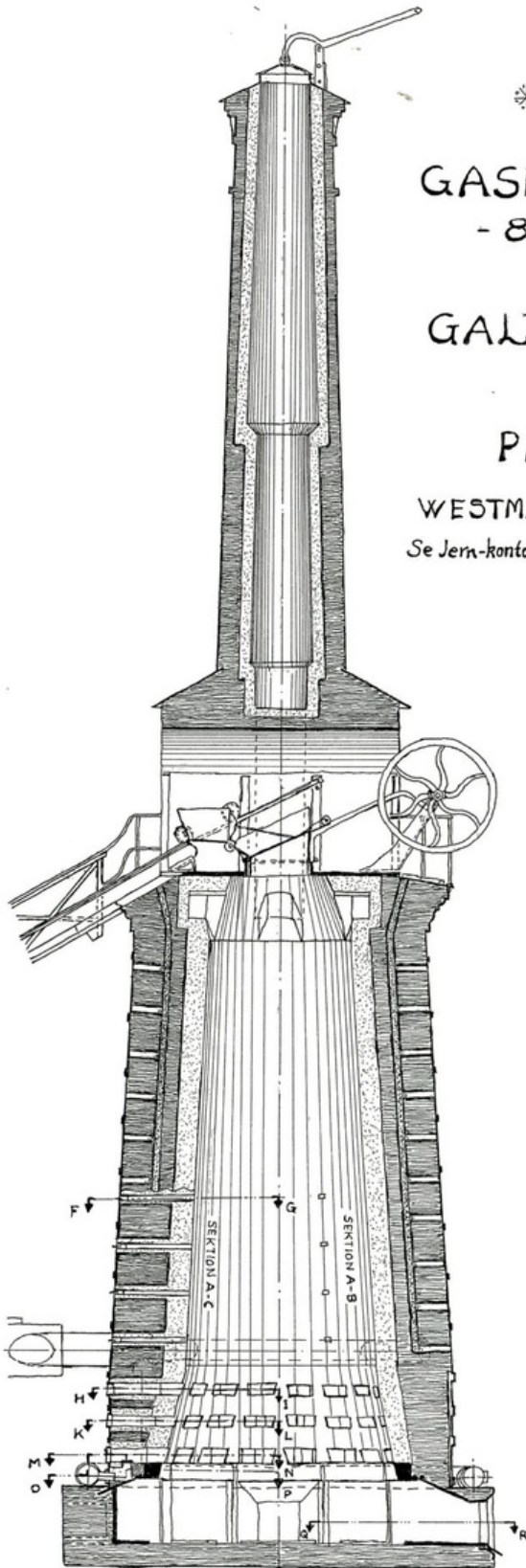
Den färdigrostade malmen togs ut ur uttagsöppningarna på det våningsplan som idag saknas i rostugnsbyggnaden. Den rostade malmen kunde nu stjälpas ned i respektive malmbås.





GASROSTUGN
- 8-UTTAGS-
VID
GALTSTRÖMS
BRUK
PRINCIP

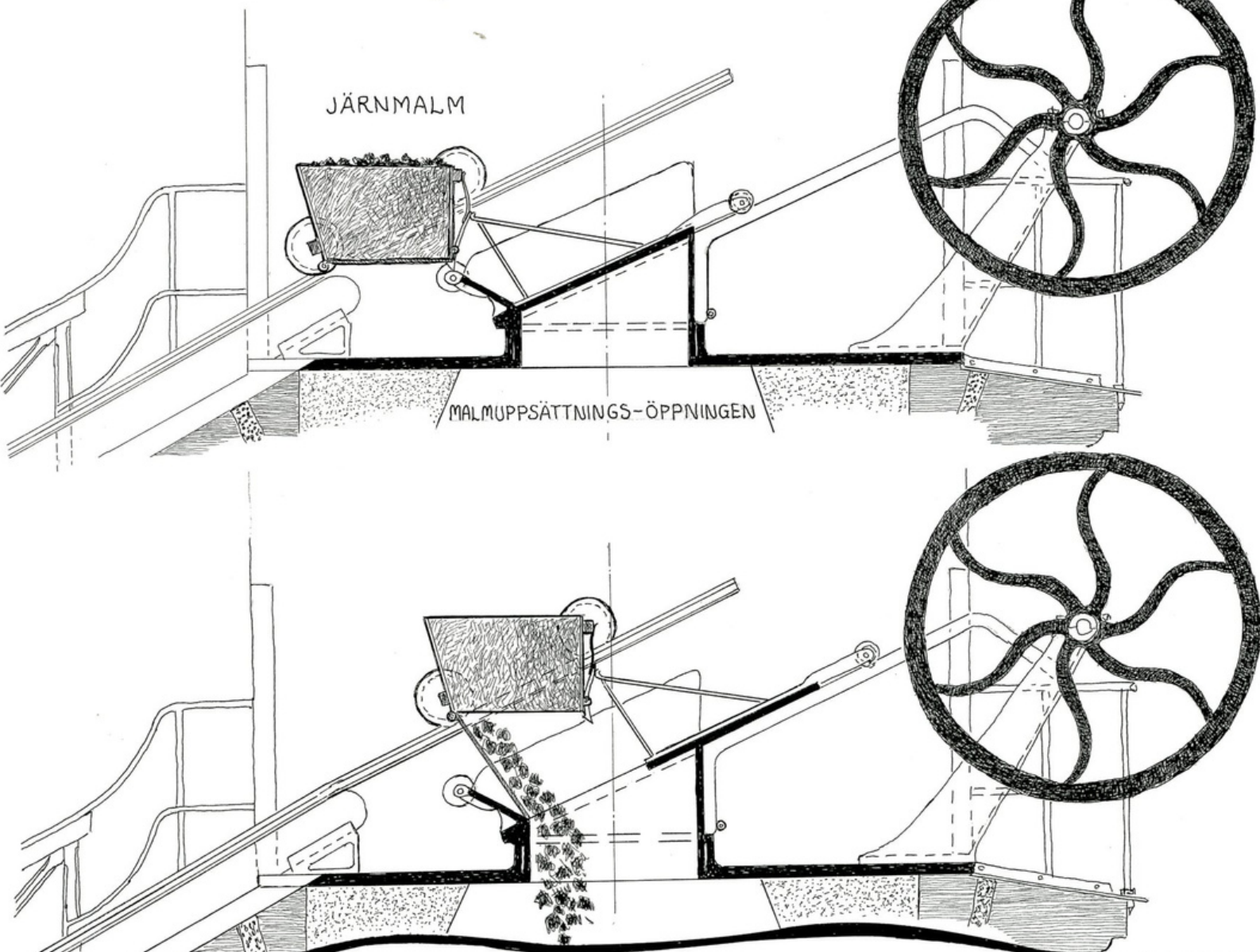
WESTMANS ROSTUGN
Se Jern-kontorets Annaler 1880 sid 67-132



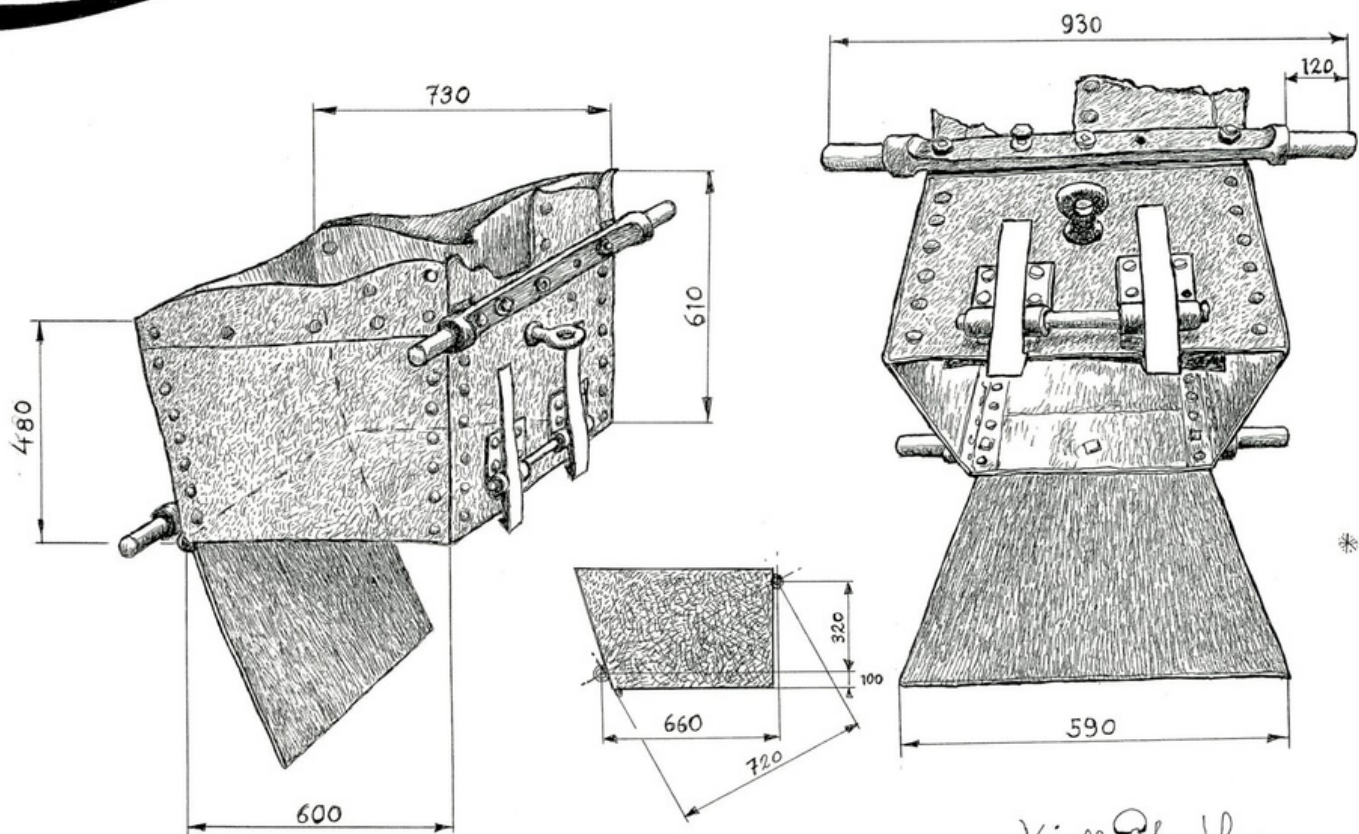
TECKNING EFTER RITNING

Kjell-Ake Hermansson

ROSTUGNENS MALMHUND VID GALTSTRÖMS BRUK



ÅTERSTODEN AV MALMHUNDEN 2007



Kjell-Ake Hermansson

Masugnsgången

Masugnen fylls på med kol, järnmalm och slaggbildare (kalk eller kvarts). I järnmalmen finns järnet bundet som järnoxid. Nödvändigt för att frigöra järnet från oxid är att låta förbränna kol under tillförsel av blästerluft. Vid en temperatur av 1500°-1600° C reducerar kolet malmens järnoxider till flytande järn, som tillsammans med slaggen sjunker ned till botten på masugnen. Endast en del av kolen behövs för själva reduktionen. Merparten går åt till att ge energi till hela processen, där också slaggbildning och slaggsnäring ingår. Mer än hälften av malmen består av beståndsdelar av berg som måste föras bort ur masugnen. Om malmen innehåller kvartsrika mineral tillsätts kalk som slaggbildare, eller om malmen är kalkrik tillsätts kvarts. Målet är inte bara att beskicka masugnen så att järnet får ett för ändamålet bra kvalitet, utan också att en bra slagg bildas och lägger sig som ett lock över det flytande järnet och skyddar det mot att oxideras av blästerluftens syre. Masugnsgas – koloxid – stiger under processens gång uppåt i masugnen och tas av på toppen ur två rör och leds bort för att användas som bränsle. Masugnen fylls hela tiden på med kol, malm och slaggbildare och töms på järn och slagg i en kontinuerlig process. En masugn kan hållas i drift i månader och år om allt fungerar som det ska.

I botten på masugnen, ur det s.k. utslagshålet, tappas smältande råjärn ut i järngatan. Där får det stelna i gjutformar, galtsängar eller kokiller. Järnet innehåller då ca 4 % kol. Något över utslagshålet, åt gjuteriet till, mynnar slaggtimpeln. Här tappas slaggen ur och kan antingen fyllas i formar och bli till slaggtegel, eller föras upp på slagghögen.

Manskapet vid Galtströms masugn i augusti 1885:

- 1 Masmästare
- 2 Hyttdrängar
- 2 Uppsättare
- 2 Rostugnsförmän
- 1 Krossare
- 1 Järnvägare (att väga järn)
- 2 Huggdrängar
- 2 Slaggskjutare
- 2 Malmslagare
- 2 Malmspelare
- 3 Krossare
- 2 Kolfatare
- 2 Kolrisslare
- 4 Rostbrännare
- 1 Hundmotagare
- 29 man

Uppsättaren Karl Mattsson
vid masugnskransens
uppsättningsmål.

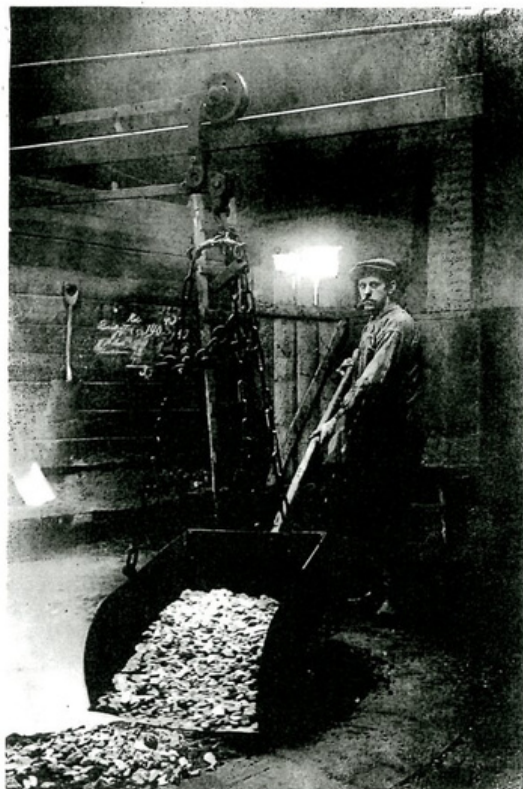
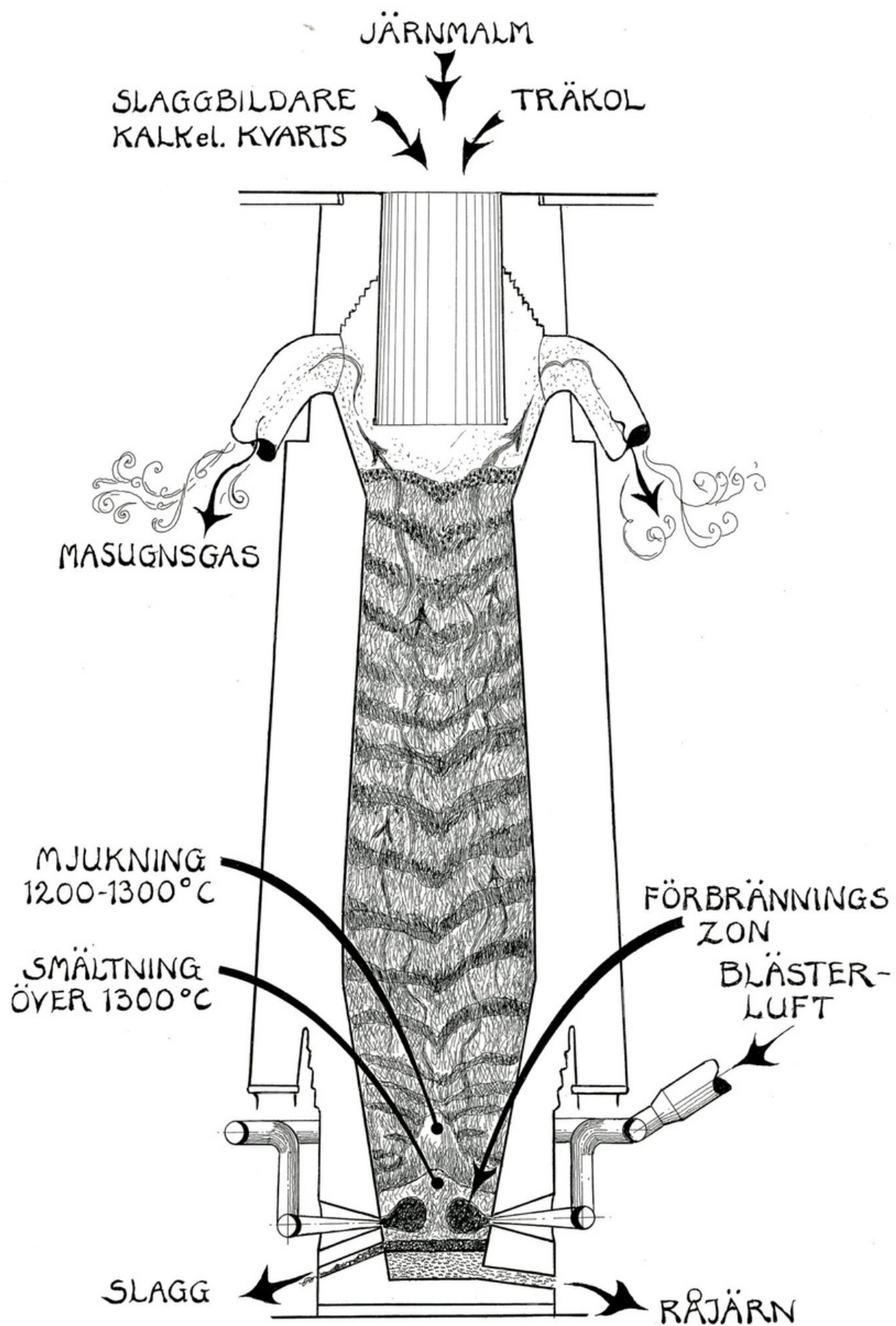


BILD: BILDHOTELLET, SE

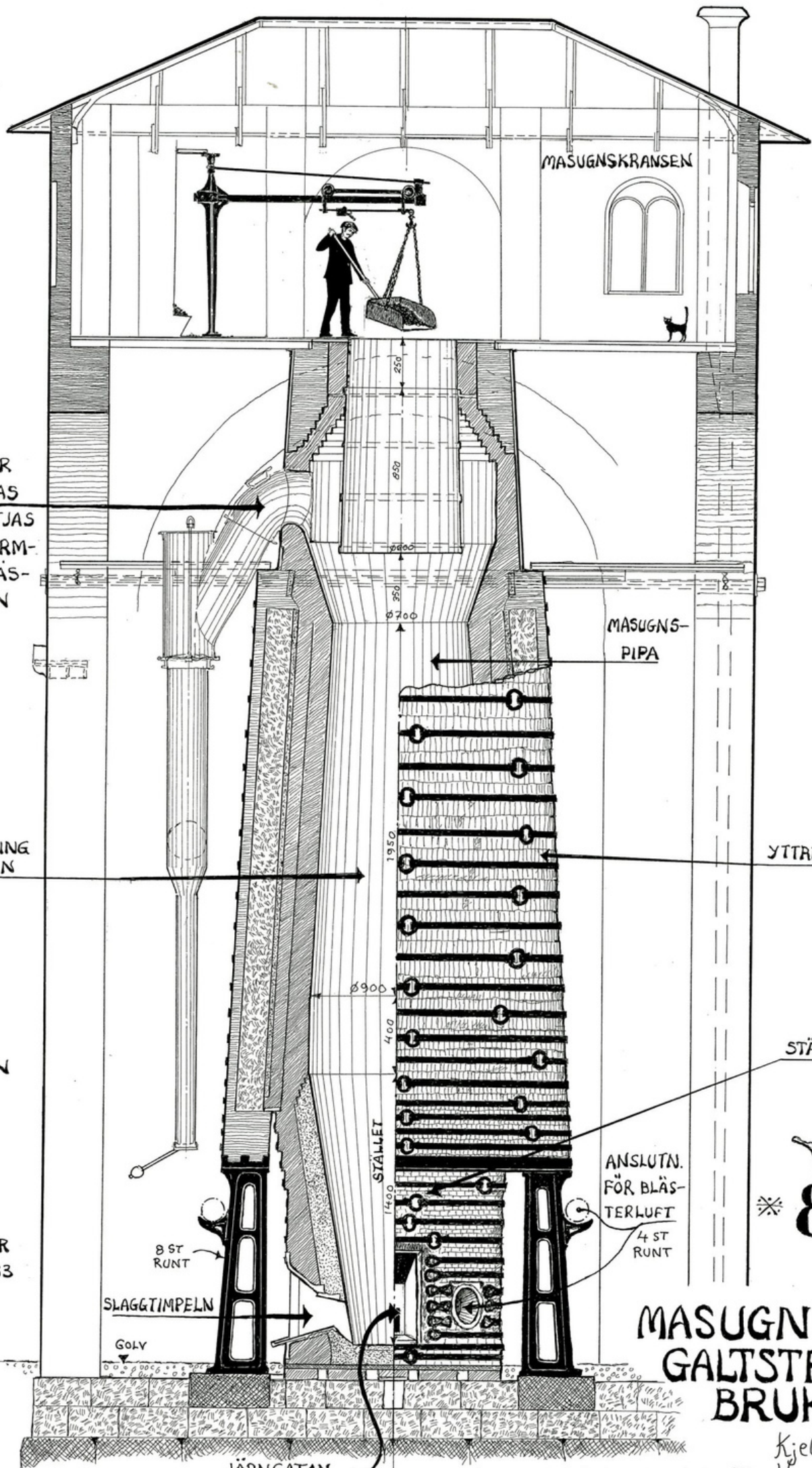
(Källa: Martin Nisser, Klosters AB, i brev den 28:e augusti 1885 till Elias Svedberg, förvaltare vid Galtströms bruk.)

Produktionen vid masugnen under några epoker:

- 1746 (Uppgifter mellan 1673 och 1745 saknas.) producerades 1059 skeppund tackjärn (206 ton). Produktionen var i gång under 146 dygn.
- 1885 producerades 85 566 Centner tackjärn (3 636,6 ton). Produktion var i gång under 239 dygn.
- 1915 producerades 7 378 ton tackjärn. Produktionen var igång under 169 dygn. Därtill producerades 30 ton gjutgoods. Arbetsstyrkan vid masugn och gjuteri var 47 man.



GENOMSKÄRNING AV MASUGN PRINCIP



UTLOPP FÖR
MASUGNSGAS
GASEN NYTTJAS
TILL FÖRVÄRM-
NING AV BLÄS-
TERLUFTEN

MASUGNSKRANSEN

MASUGNS-
PIPA

YTRE MURVERK

STÄLLET

ANSLUTN.
FÖR BLÄS-
TERLUFT
4 ST
RUNT



MASUGN VID
GALTSTRÖMS
BRUK

Kjell-Ake
Hermansson

JÄRNGATAN
TACKJÄRN

10 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 FOT
1 fot = 10 tum (decimaltum) 2,969m

SLAGG&TIMPELN

GOLV

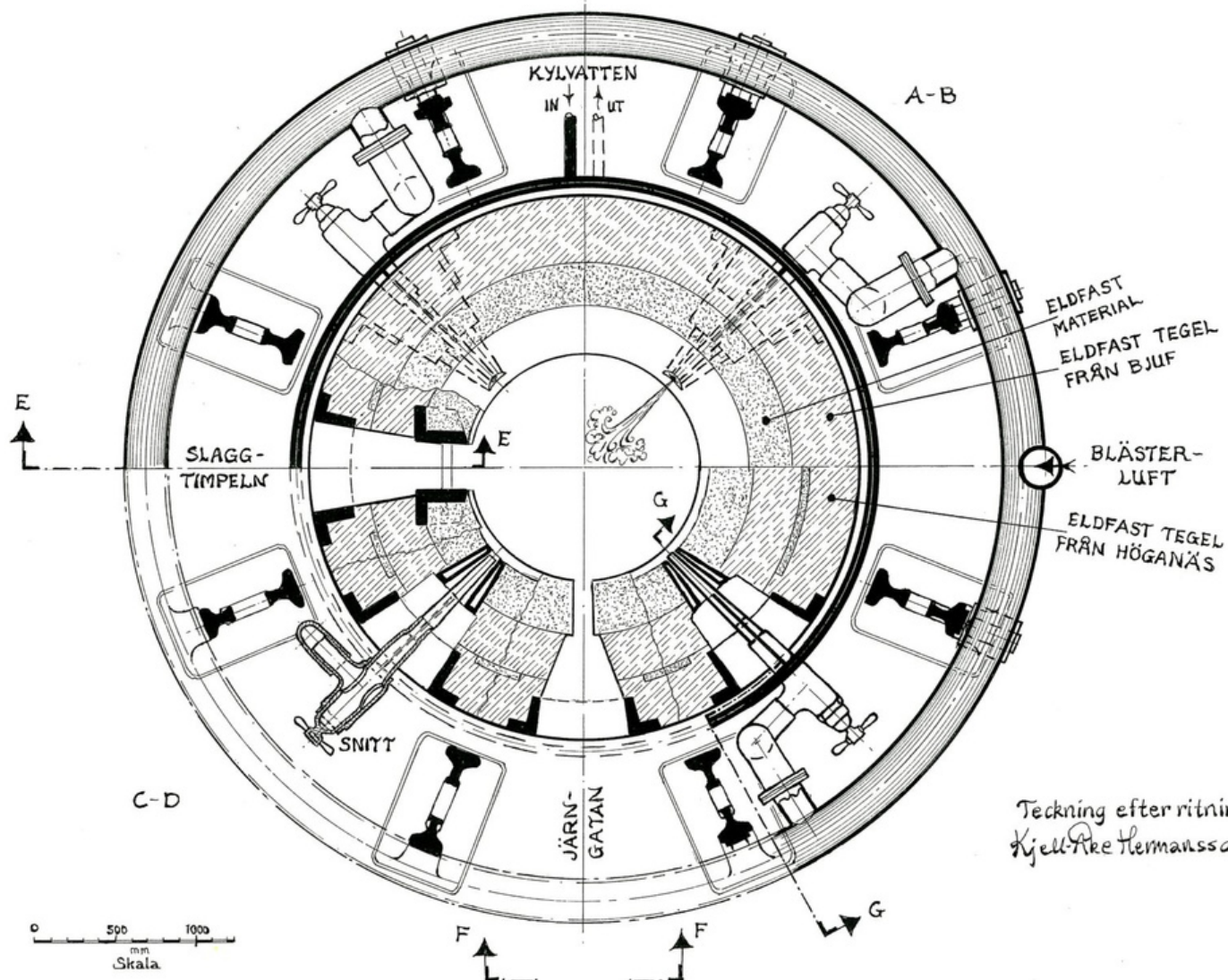
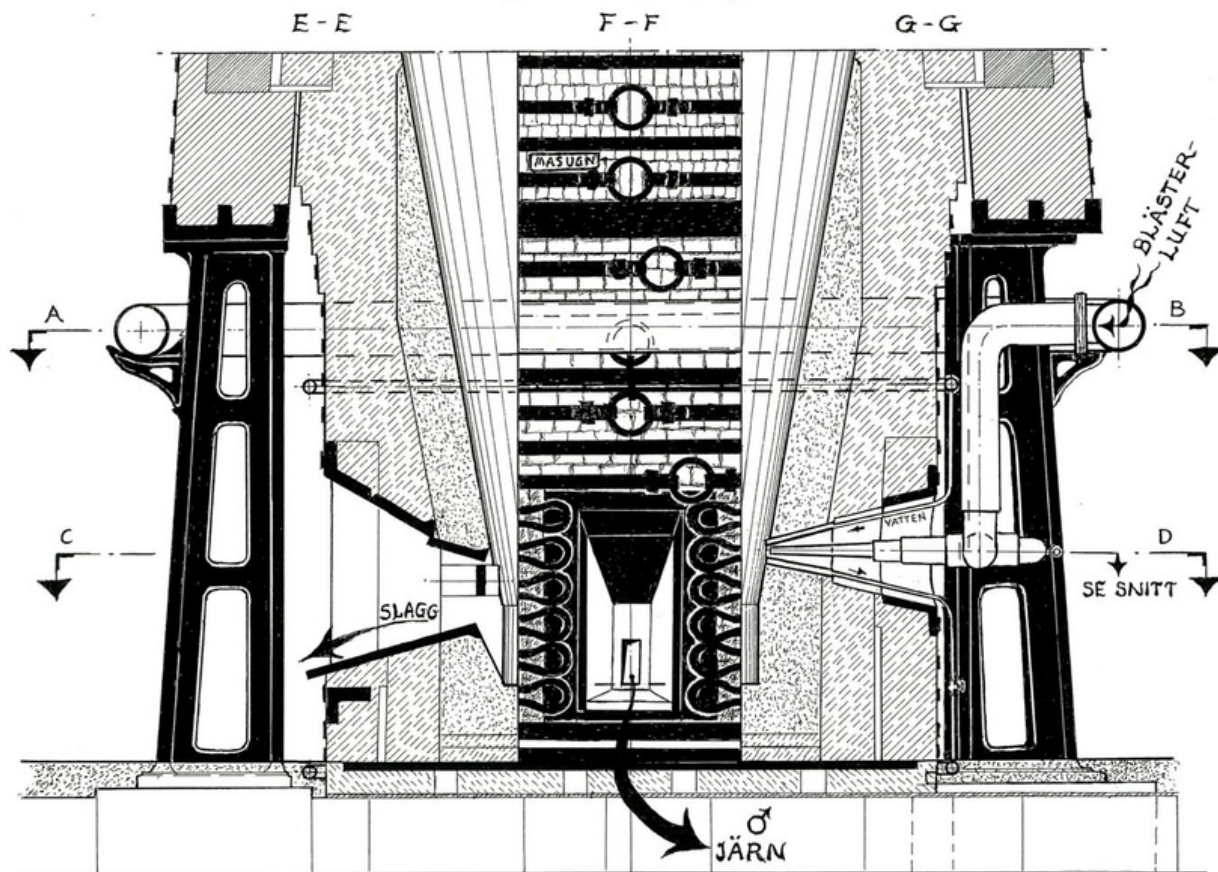
8 ST
RUNT

GENOMSKÄRNING
AV MASUGNEN

RÅDSTUGAN

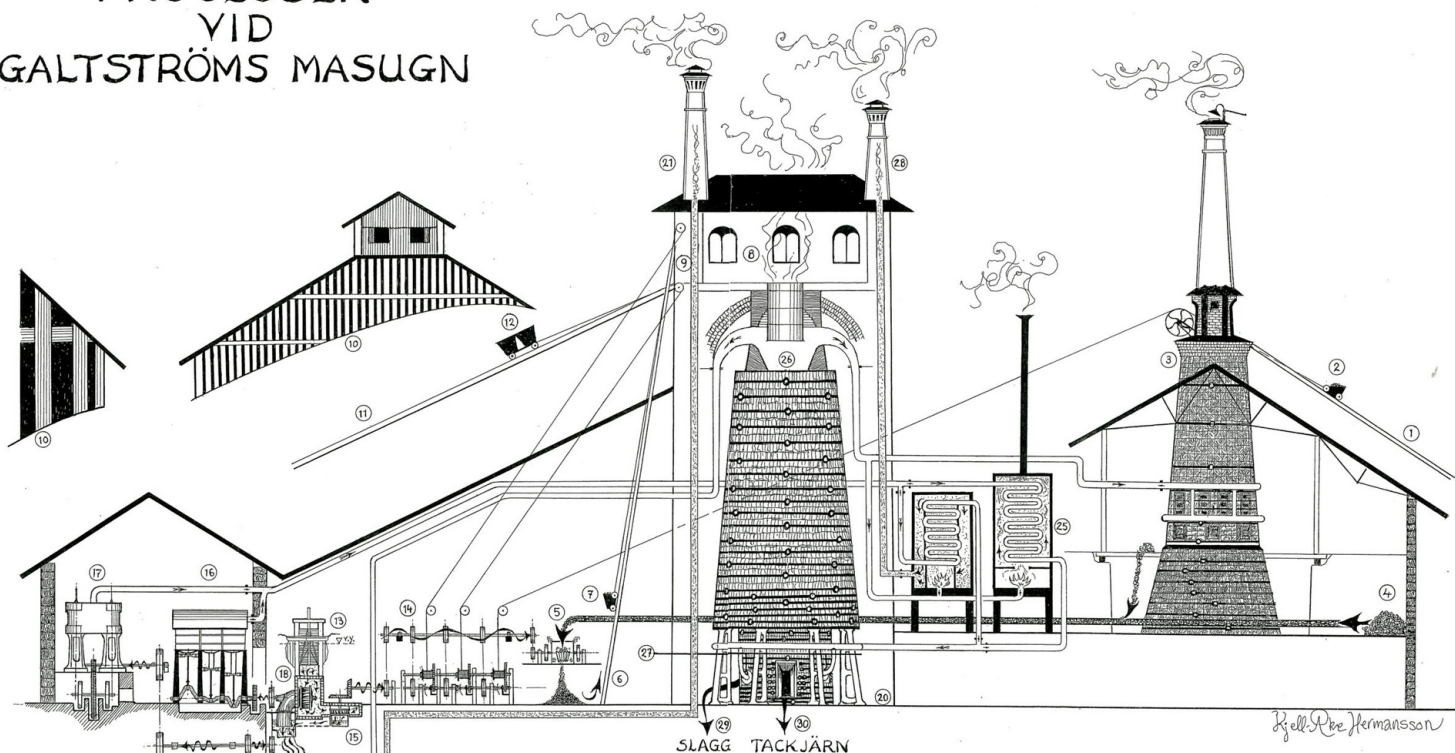
TECKNING EFTER
RITN. FRÅN 1883

Galtströms masugn Stället



Teckning efter ritning
Kjell Åke Hermansson

PROCESSEN VID GALTSTRÖMS MASUGN



Malm i knytnävsstora bitar togs på malmbanan(1) med malmhunden(2) till rostugnen(3). Där rostades malmen och lades i malmbåsen(4). Från dessa fördes malmen till bokningen – malmkrossen(Blakes typ)(5) och krossades till valnötsstora bitar. Den krossade malmen fördes via malmbanan(6) med malmhunden(7) till masugnskransen(8) där den lagrades i malmfickor(9).

För att få fram järn ur järnmalm krävs kol. Kolen lagrades i två stora kolhus(10). Kol fördes via kolbanan(11) med en kolbjörn(12) till masugnskransen(8).

Kalk behövdes också i processen och fördes efter krossning(5) via malmbanan(6) med malmhunden(7) till masugnskransen(8).

Bruksdammen(13) försåg med sin fallhöjd bruket med nödvändig vattenkraft.

Malhundarna(2)(7) och kolbjörnen(12) drevs av tre vinschar(14),

Malmkrossen(5) och vinscharna(14) fick sin kraft från en vattendriven turbin(15), tidigare drevs malmkrossen och vinscharna av ett vattenhjul.

Blästerluften producerades med två luftmaskiner, en enkelverkande(Bagges typ)(16) och en dubbelverkande(17). Kraftkällan var en vattendriven turbin(18) – tidigare ett vattenhjul.

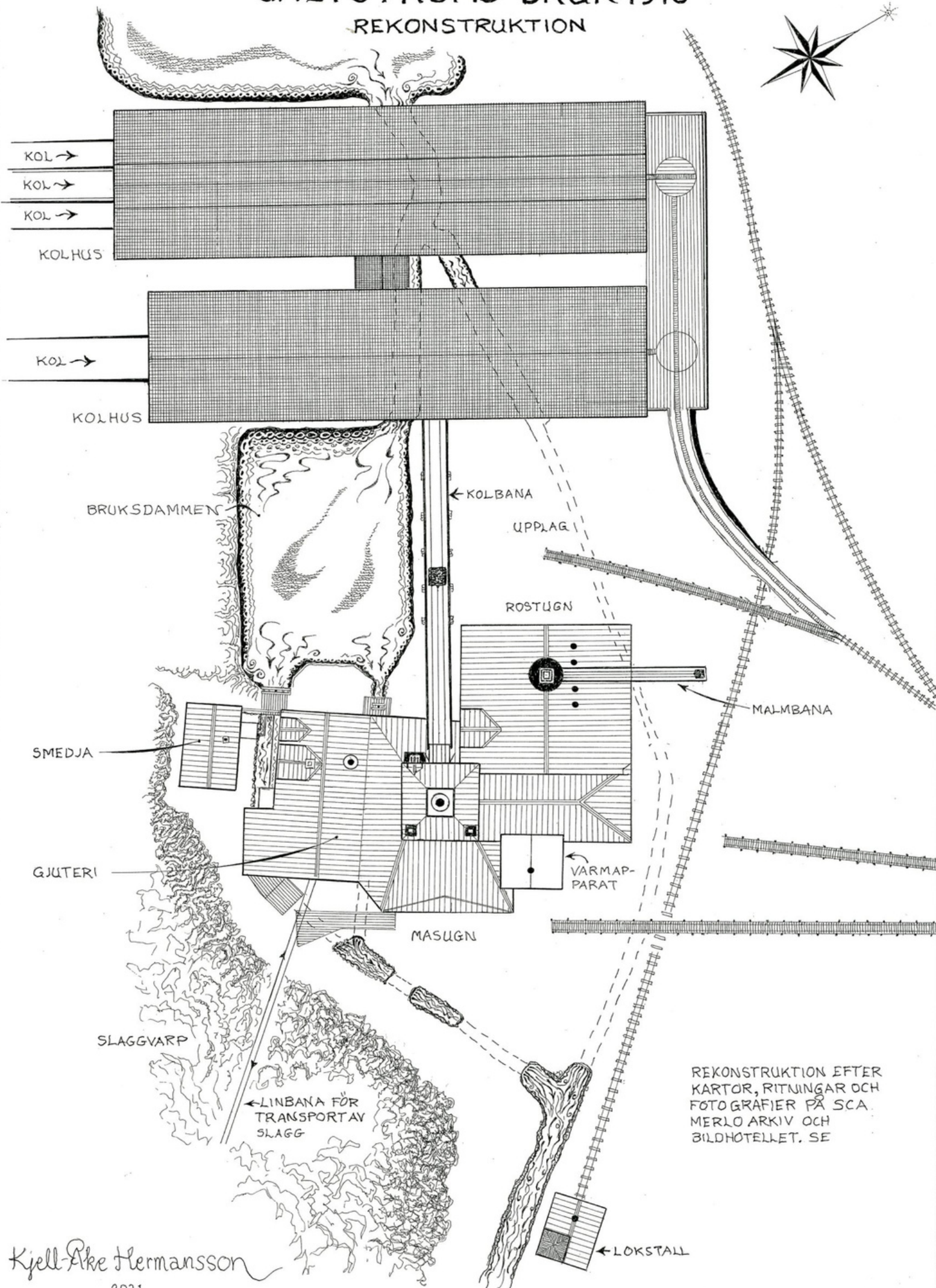
För att klara produktionen av blästerluft då vattenföringen i ån var låg, anskaffades 1882 en vedeldad lokomobil, senare eldad med masugns gas. 1888 ersattes lokomobilen av en ångpanna(19) också den eldad med masugns gas. Ångpannan(19) anlades på rådstugegolvet(20) och genom en kanal i golvet släpptes avgaserna ut genom skorstenen(21). Ångpannan(19) försåg den i gjuteriet(22) placerade woofska ångmaskinen(23) med ånga. Ångmaskinens kraft överfördes med drivremmar(24) till luftmaskinerna(16)(17).

Blästerluften upphettades i två masugns gaseldade varmapparater(rekuperatorer)(25) innan den blåstes in i masugnen(26). Kylvatten(27) kylde blästerformorna där luften mötte hettan från masugnen. Avgaserna från den ena varmapparaten släpptes ut i en av skorstenarna(28).

Masugnen(26) fylldes på med malm, kol och kalk i en kontinuerlig process. Den energirika masugns gasen användes som bränsle till rostugnen(3), ångpannan(19) och till varmapparaterna(25). Slaggen tappades genom slaggtimpeln(29). Järnet tappades genom järngatan(30).

GALTSTRÖMS BRUK 1916

REKONSTRUKTION

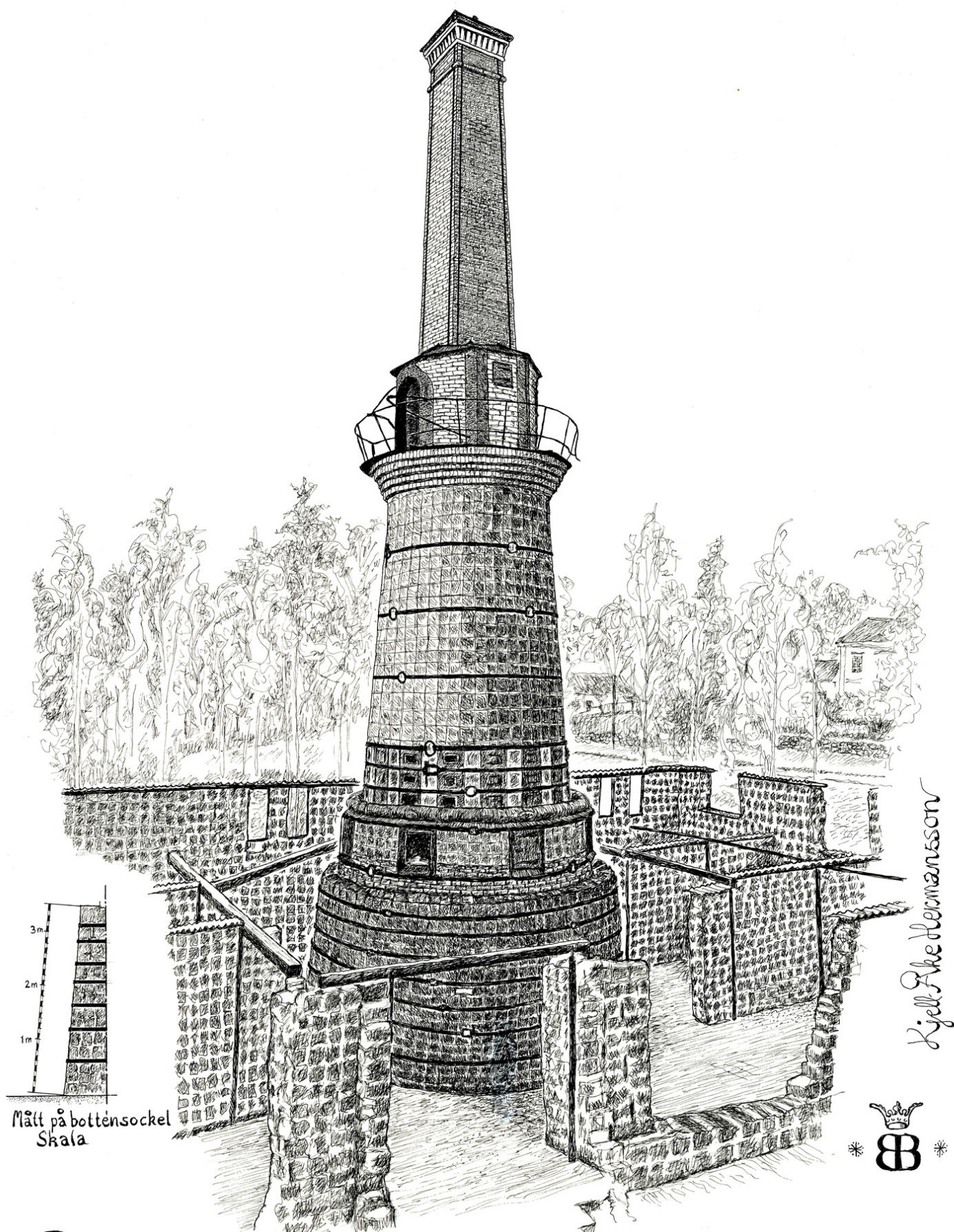


REKONSTRUKTION EFTER
KARTOR, RITNINGAR OCH
FOTOGRAFIER PÅ SCA
MERLO ARKIV OCH
BILDHOTELLET. SE

Kjell Åke Hermansson

2021

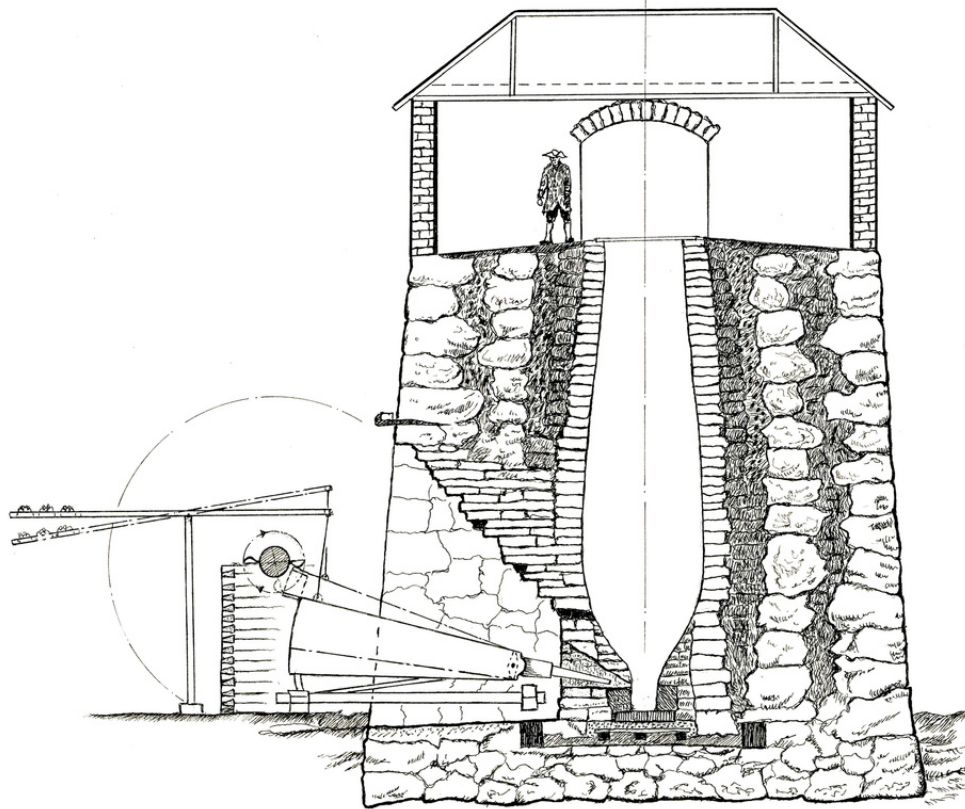
The diagram is a detailed architectural site plan of the Bergslagen Museum in Gäddede. It shows the layout of various industrial buildings and structures, including a large rectangular building labeled 'Masugn' (blast furnace) with a central circular feature, and a smaller building labeled 'Rådstugan' (council house). To the left, a large circular structure is labeled 'Rostugn' (roasting furnace). The plan also shows a 'Kolkans sträckning' (slag channel) and a 'Malmsträckning' (ore channel). A 'Bruksdammen' (mill pond) is located at the bottom left. The plan includes numerous labels for different parts of the site, such as 'Fundament efter elektricitetsverk' (foundation of power plant), 'Fundament till luftmaskiner' (foundation of air machines), 'Fundament för ångmaskin Woolf 25 hkr 1888' (foundation of steam engine Woolf 25 hp 1888), and 'Fundament efter reuperator/ varmapparat' (foundation of recuperator/ heat exchanger). A compass rose is located in the bottom left corner.



GASROSTUGN VID GALTSTRÖMS BRUK

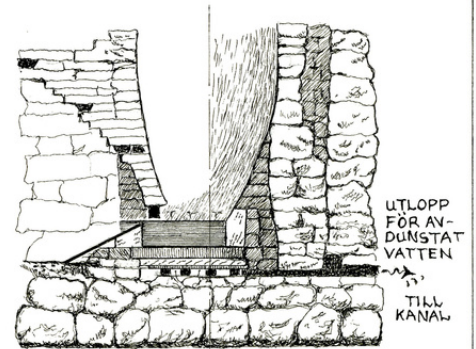
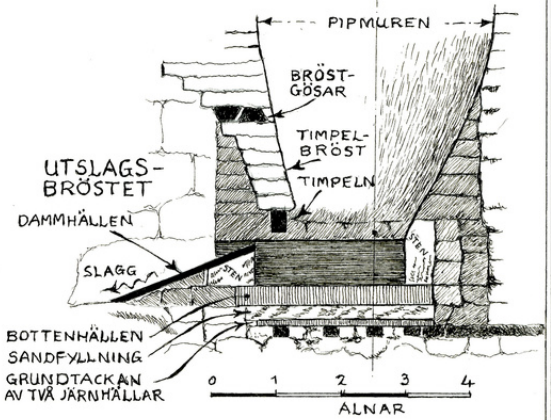
MASUGN

FRITT EFTER BERGWERKSLEXICON 1789-
SVEN RINMAN OCH DE FERRO-OM JÄRNET AV
EMANUEL SWEDENBORG 1734



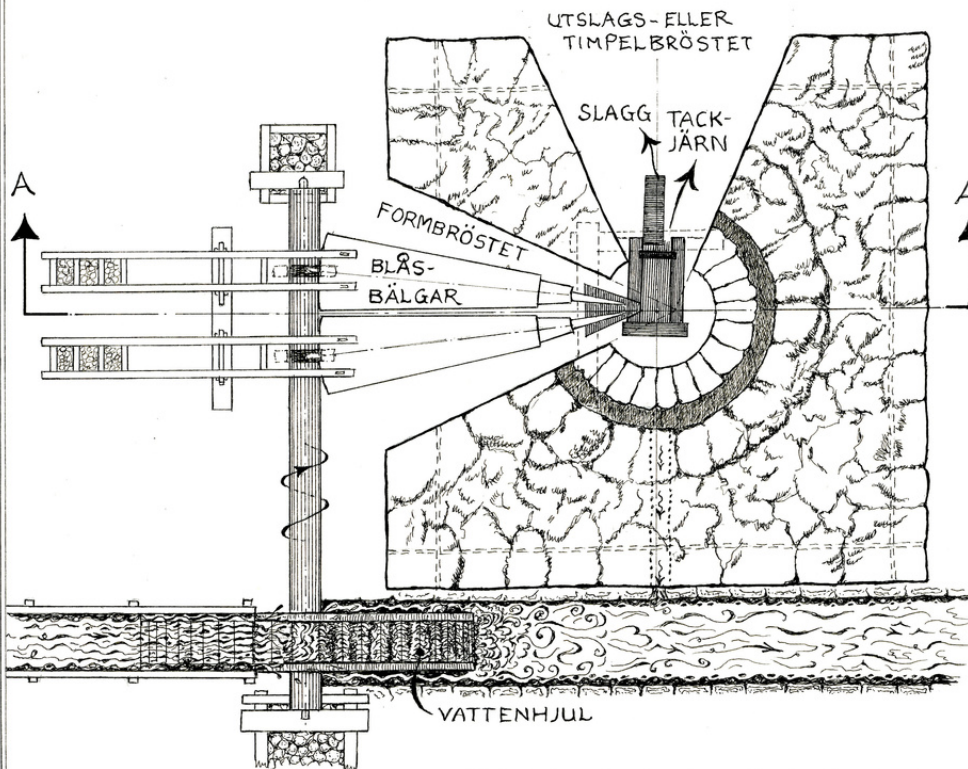
A-A

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ALNAR
0,594 5,938 10,688 M

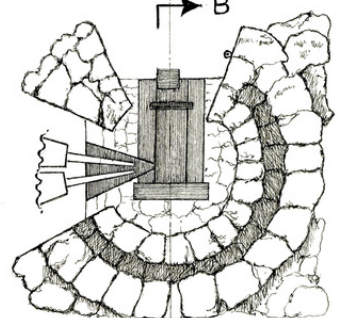
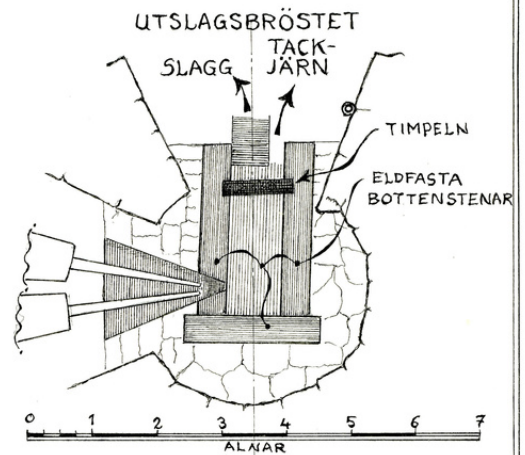


B-B

0 1 2 3 4 5 6 7
ALNAR



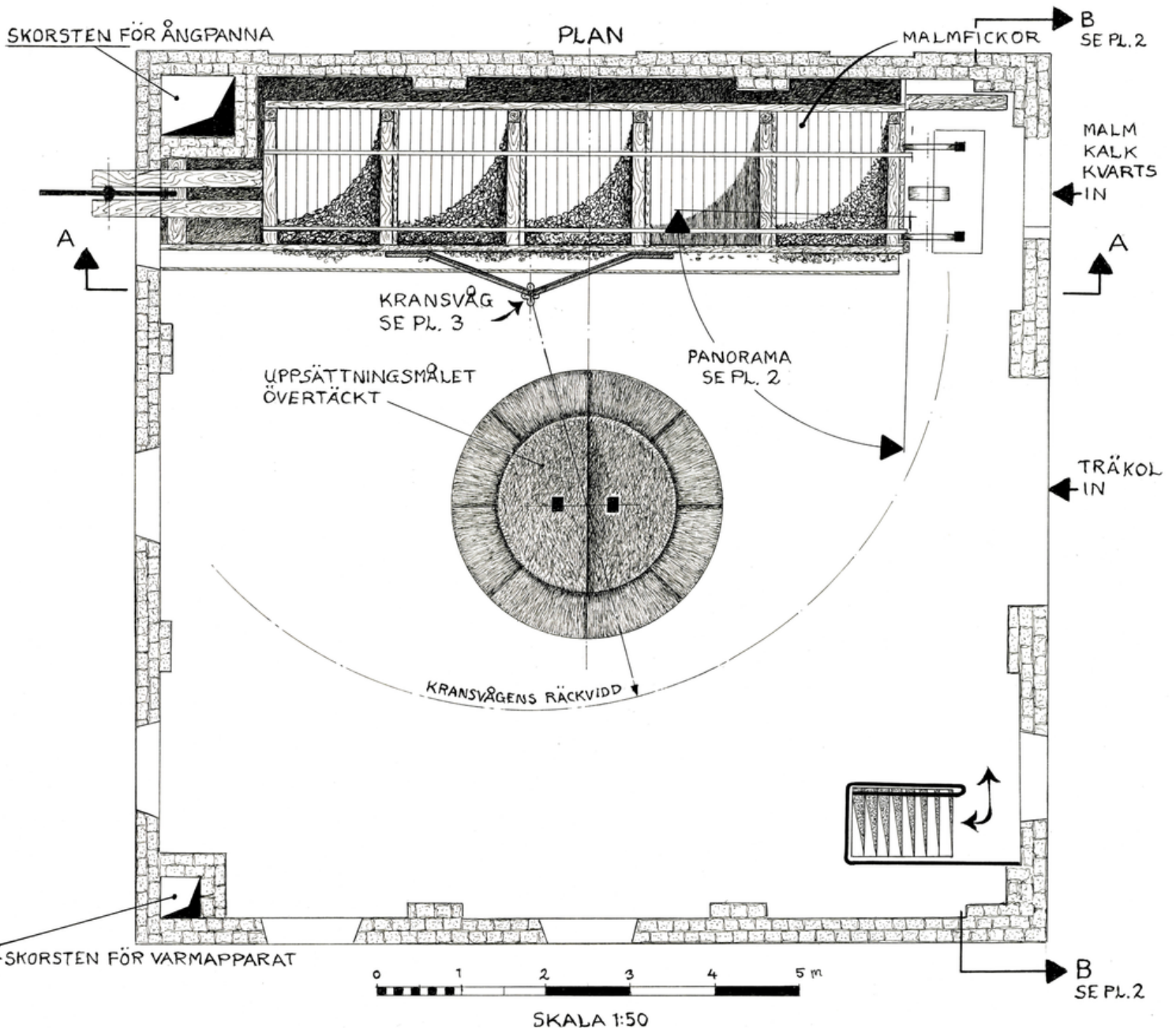
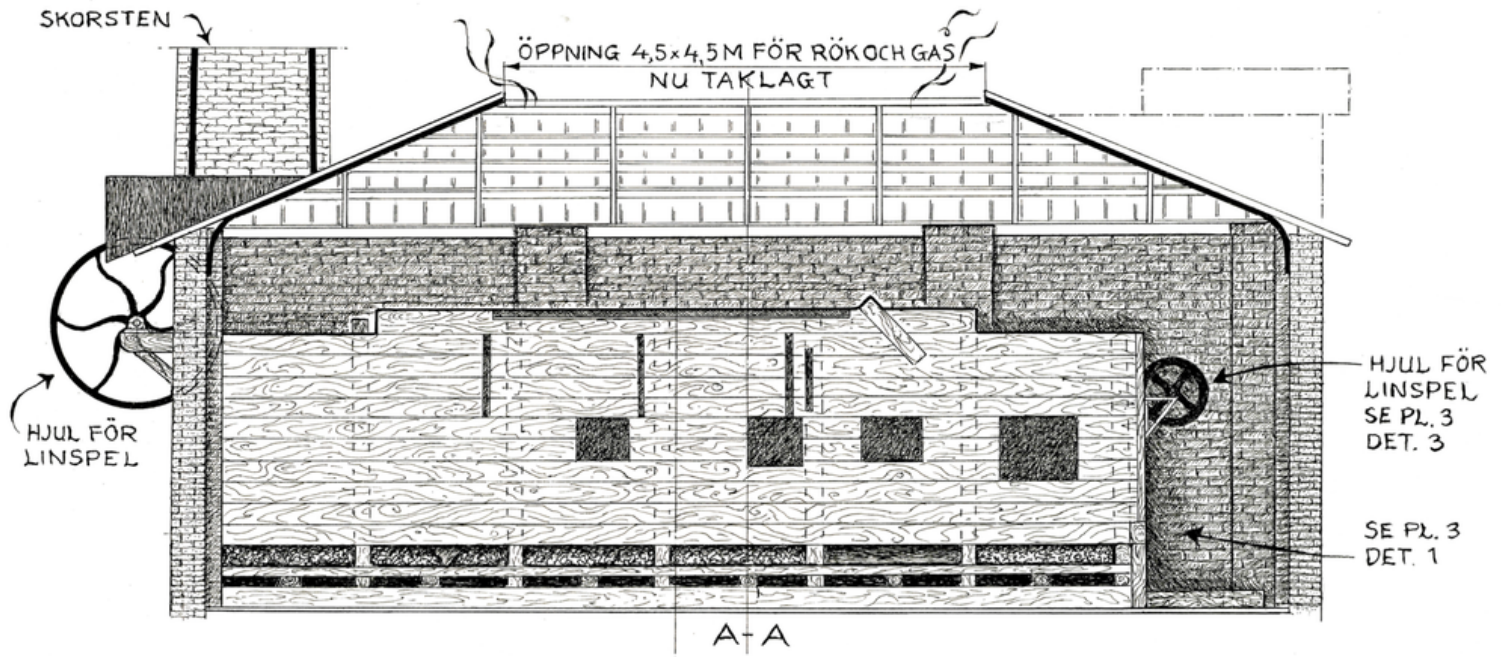
PLAN AV MASUGN VID GRUNDMUREN



0 1 2 3 4 5 6 7
ALNAR

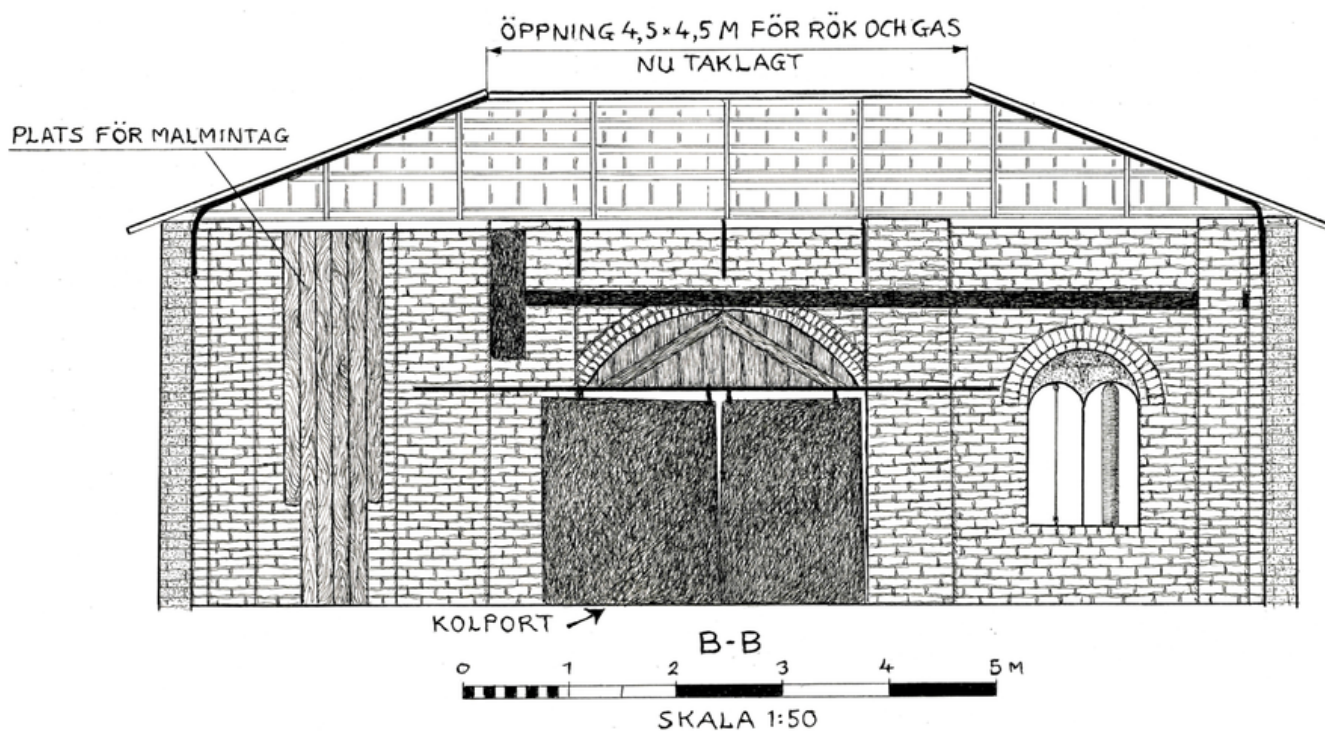
STÄLLET

MASUGNSKRANSEN VID GALTSTRÖMS BRUK

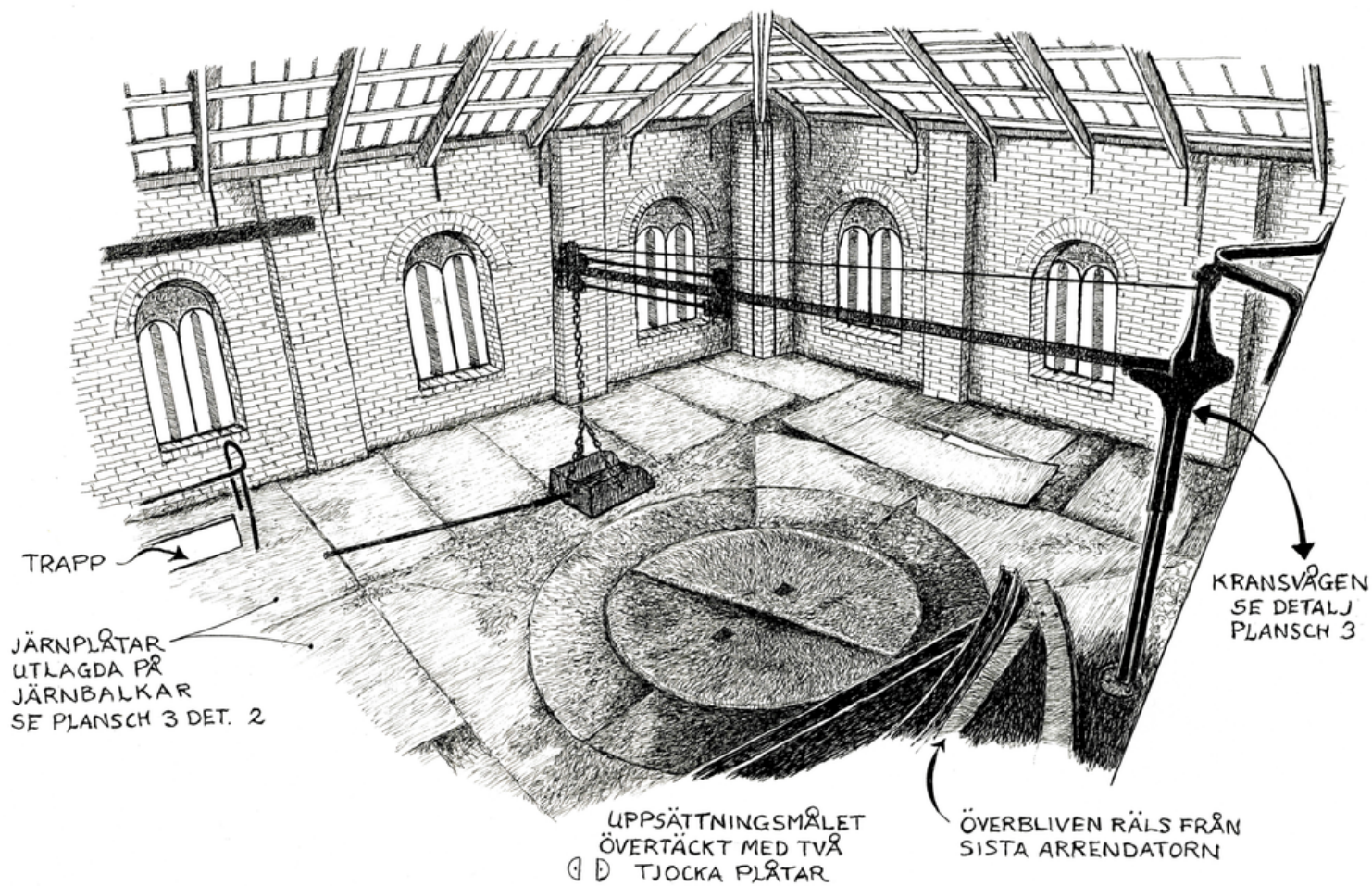


MASUGNSKRANSEN VID GALTSTRÖMS BRUK

PLANSCH 2-4

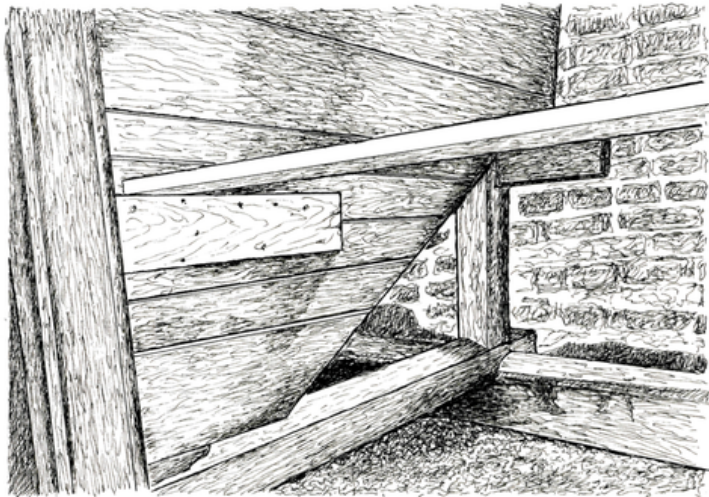


PANORAMA

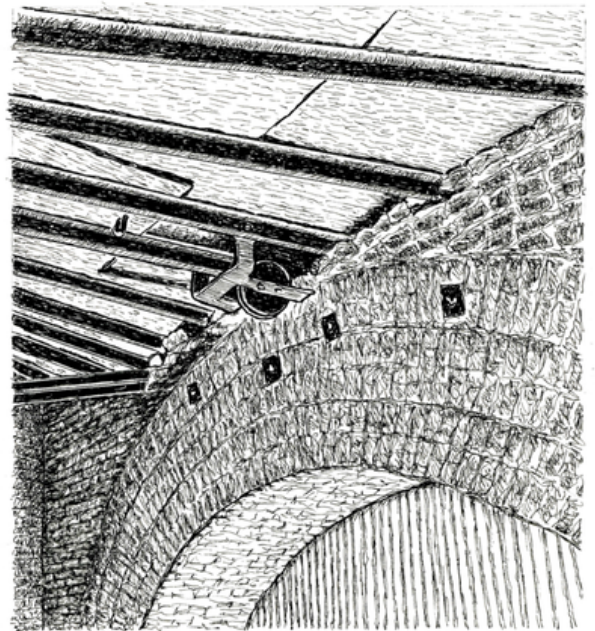


Kjell Åke Hermansson

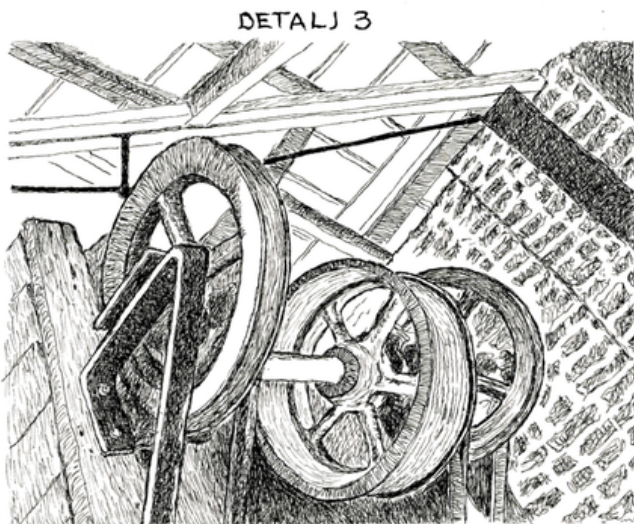
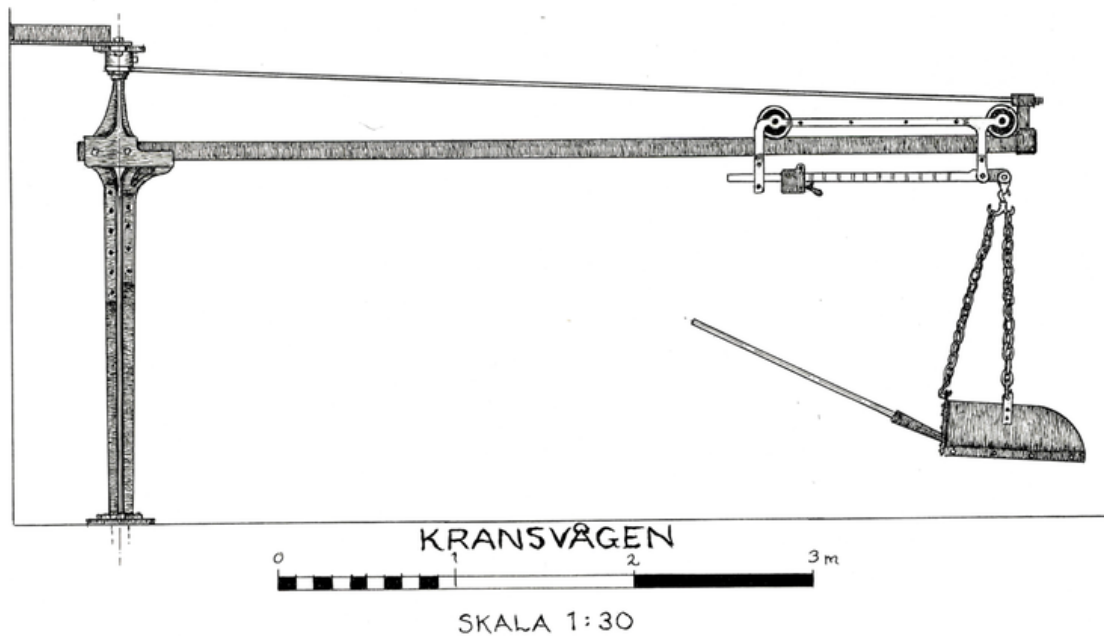
MASUGNSKRANSEN VID GALTSTRÖMS BRUK



DETALJ 1
MALMFICKANS LUTANDE BOTTENKONSTRUKTION



DETALJ 2
MASUGNSKRANSEN UNDERIFRÅN. SE BALKAR
OCH PLÅTAR, SAMT LINHJUL FÖR KOLBANAN.



DETALJ 3
LINHJUL FÖR TRANSPORT AV MALM, KALK &
KVARTS TILL MALMFICKORNA. SE PL. 1 & 4

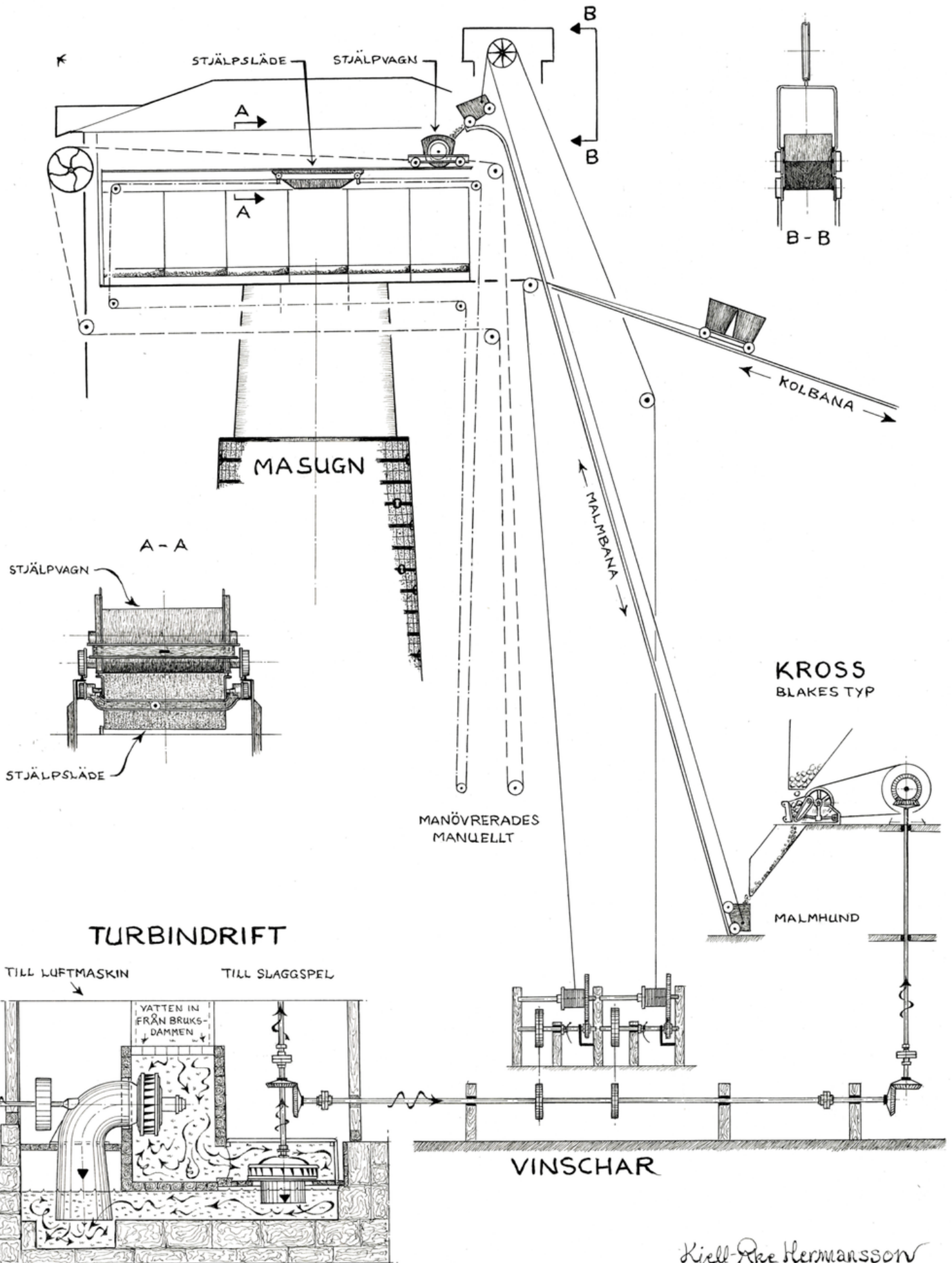


DETALJ 4
LINHJUL FÖR
TRANSPORT
AV MALM,
KALK OCH
KVARTS TILL
MALMFICKORNA
SE. PL. 1 & 4

MASUGNSKRANSENS TRANSPORTÖRER

PLANSCH 4-4

PRINCIP



Kjell Åke Hermansson