



ett besök i

SANDVIKENS
JÄRNVERK



ett besök i

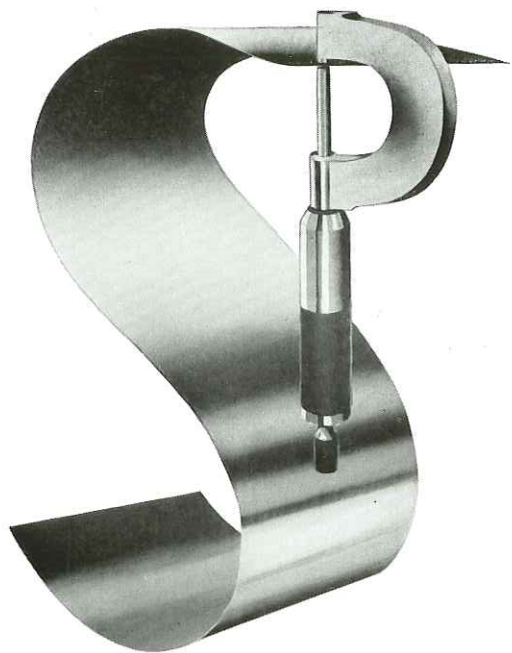
SANDVIKENS

JÄRNVERK

SANDVIKENS JERNVERKS AKTIEBOLAG



SANDVIKEN



SANDVIKENS STÅL

1954

A.-B. JOHN ANTONSONS BOKTRYCKERI · GÖTEBORG

5471

Historik

Fram till mitten av 1800-talet framställdes smidbart järn av tackjärn enligt olika välljärnsmetoder (lancashire, vallon-smide, puddling osv.), varvid man erhöll en lågkolhaltig smidbar slutprodukt i form av s.k. välljärn. Små kvantiteter verktygsstål framställdes även genom smältning i degel. Dessa mer eller mindre hantverksmässiga metoder var emellertid otillräckliga, när det gällde att framställa de kvantiteter järn, som började behövas för industrialiseringen under ångans tidevarv. Dessutom krävde de betydande mängder bränsle.

Den stora omvälvningen kom, när bessemermetoden, den första av de moderna götstålsmetoderna, slog igenom och gjorde det möjligt att framställa stål i industriell skala. Järnverket i Sandviken anlades som en direkt följd av bessemermetodens genomförande och torde i detta avseende inta en tämligen unik ställning bland järnbruken.

Engelsmannen Henry Bessemer angav år 1856 en metod att avlägsna kol ur tackjärn med hjälp av luftens syre i stället för genom förbränning av stora kvantiteter dyrbart bränsle. Han fann, att om en kraftig luftström blåstes genom smält tackjärn, förbrändes kol och vissa andra beståndsdelar i tackjärnet.

Metoden var intressant och lovande, även om den till en början ej gav helt övertygande resultat i England, och år 1857 förvärvade G F Göransson från Gävle en del av Bessemers patenträtter för Sverige. Göransson var då chef för handelshuset Daniel Elfstrand & Co. i Gävle, som ägde Högbo bruk med tillhörande masugn vid Edsken. Med ekonomiskt stöd bl.a. från Jernkontoret började man göra försök med den nya metoden vid Edsken, och efter många misslyckanden ledde försöken till resultat. Den första helt lyckade blåsningen ägde rum den 18 juli 1858, och därmed började vid Edsken den första regelbundna tillverkningen av bessemerstål i världen. Detta datum torde kunna kallas den moderna stålålderns födelsedag.

Redan någon månad efter de lyckade försöken vid Edsken började man undersöka möjligheterna att utnyttja bessemermetoden i större skala på en plats, som hade bättre läge än Högbo och Edsken. Efter långa förhandlingar bildades Högbo Stål- och Jernverks AB vid jultiden 1861 med det för den



Framför huvudkontoret i Sandviken står en staty över järnverkets grundare, G F Göransson

tiden mycket stora aktiekapitalet 3,5 miljoner Rdr. I mars 1862 lade man grunden till de nya anläggningarna på en plats, där Gävle-Dala järnväg tangerade en vik av Storsjön i Gästrikland, och denna vik, som kallades Sandviken, skulle sedermera ge sitt namn åt järnverket och samhället. Det nya bolaget ägde även valsverk, varv och verkstad i Nyköping och flera andra bruk, men dess huvuduppgift var att exploatera bessemermetoden.

Det kan i dag förefalla egendomligt, att järnverket anlades på en plats, som saknade tidigare bebyggelse och ej motive- rades av malmfyndigheter, goda träkols- eller vedtillgångar eller speciellt goda markförhållanden. Järnvägen beräknades emellertid bli av stor betydelse såväl för tillförseln av stenkol för de ångdrivna anläggningarna som för transporten av färdiga produkter. Dessutom ägde en av huvuddelägarna marken, och vissa möjligheter att utnyttja vattenkraft fanns. Dessa faktorer torde under dåtida förhållanden ha gjort valet ganska naturligt.

Den 7 februari 1863 utsmiddes stålgöt från Edsken för första gången i Sandviken, och i augusti samma år kom stål- tillverkningen i gång. Den första anläggningen omfattade en masugn och två bessemerkonvertrar, ett valsverk för hjul- ringar ("tyres"), ett finvalsverk för verktygsstål och ett antal ånghammare, däribland den på sin tid mycket omtalade 15 tons hammare, som nu står som monument i kontorsparken.

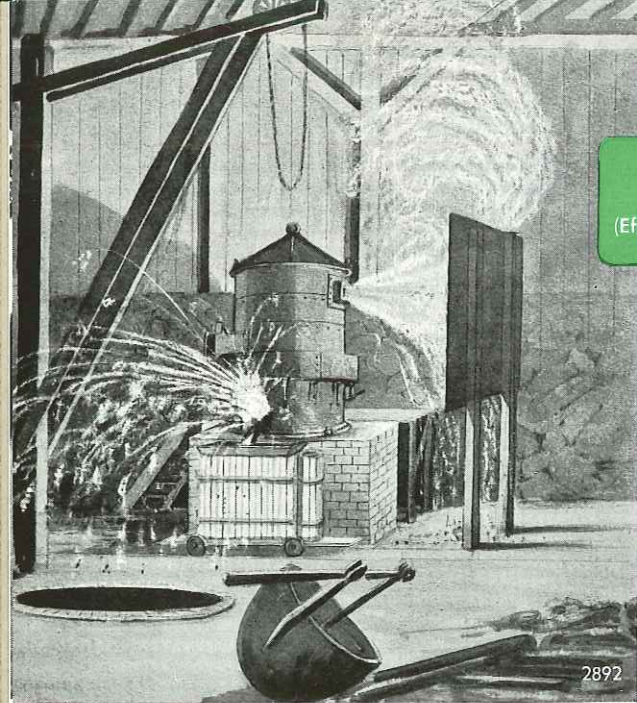
Det ursprungliga bolaget rekonstruerades under senare delen av 1860-talet, varvid det i dag existerande Sandvikens Jernverks AB bildades. Verken i Högbo, Edsken och Nyköping såldes åt olika håll, och driften koncentrerades till Sand- viken.

Bland de ledande männen i det nya bolaget märktes förutom grundaren hans söner Anders Henrik, Ernst och John Görans- son, en rad personer, som stod familjen Göransson nära, och ett antal gävlebor, främst bland dem köpmannen Per Murén.

När tillverkningen av bessemerstål tog fart i Sandviken, stod man vid början av de stora järnvägs- och ångfartygs- byggenas tid, och järnverkets tillverkningsprogram kom att omfatta framför allt grova maskinsmidan och valsade pro- dukter, t.ex. vevaxlar och propelleraxlar, valsade hjulringar för järnvägsvagnar och valsat eller smitt stångstål. Sedan dess har utvecklingen gått mot allt mera förädlade produkter. Hjulringsvalsningen lades ned 1906, och grövre smide före- kommer knappast längre. Även det valsade eller smidda stångstålet intar i dag en mycket blygsam plats i Sandvikens tillverkningsprogram.

Kvantitativt sett består numera över hälften av järnver- kets produktion av sömlösa rör. Denna tillverkning togs upp 1889. Sandviken hade det första rörverket i Sverige, och man utvecklade här en särskild valsverkstyp för ändamålet, som blev internationellt känd under benämningar som "Schweden- walzwerk" och liknande. Det sista verket i Sandviken av denna typ lades ned 1951.

År 1876 byggdes finvalsverket för tråd, och samtidigt star- tade Sandvikens trådtrageri, som fortfarande är en livskraft- igt avdelning inom verket. Från 1880- till 1930-talet var u-formad tråd, "paragon", för paraplyställningar en huvud- produkt på tråдавdelningen. Denna tillverkning har nu upp- hört, och tråдавdelningens produktion omfattar huvudsakli- gen dragen rundtråd, kallvalsad plattråd och silverstål.



Bessemerblåsning
i Edsken
(Efter samtida akvarell)

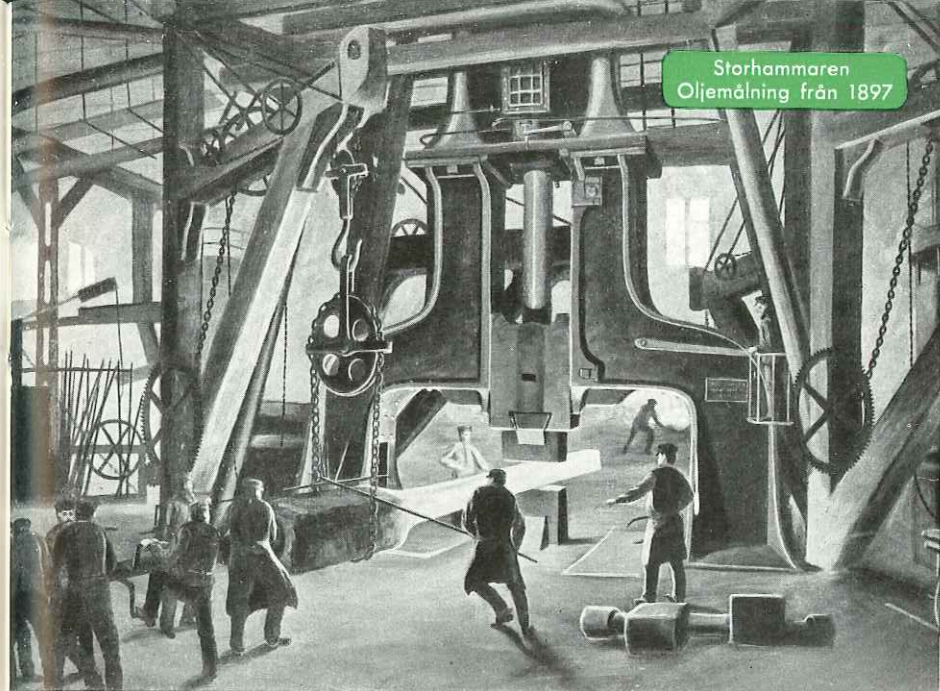
2892

År 1880 upptogs tillverkning av varnvalsade band. Sandvikens kallvalsverk startades i maj 1883 och var det första i sitt slag Sverige. Härdning av bandstål upptogs nästan samtidigt. Kallvalsverket har utvecklats till en av de mest betydande av järnverkets avdelningar.

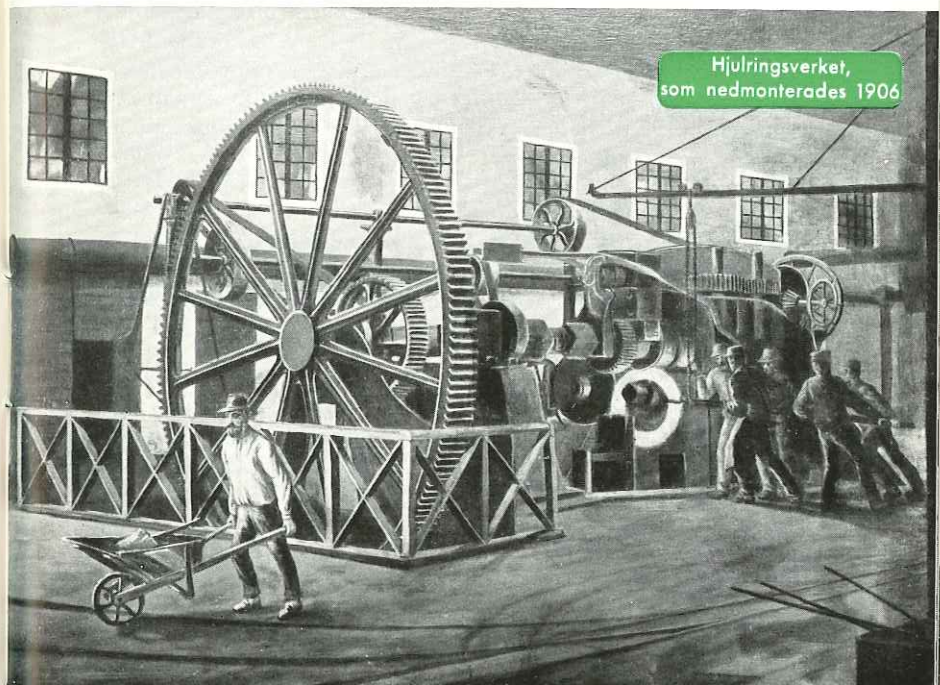
Sedan 1885 tillverkar Sandviken färdiga sågar och sedan 1897 även drivfjädrar med härdat bandstål som utgångsmaterial.

Stålband för transportörer levereras sedan början av 1900-talet.

Under 1940-talet infördes Coromant hårdmetall på tillverkningsprogrammet. Nu tillverkas hårdmetallverktyg av många slag, och särskilt bergborrar med Coromant-skär framställs i mycket stor omfattning. Tillverkningen av hårdmetallplattorna sker vid en egen fabrik i Stockholm. De färdiga verktygen och bergborrarna tillverkas vid egna anläggningar såväl inom- som utomlands.



Storhammaren
Oljemålning från 1897



Hjulringsverket,
som nedmonterades 1906

När Sandvikens järnverk startades, var det vanligt, att de svenska brukerna sålde sina tillverkningar genom någon grosshandelsfirma i en hamnstad, t.ex. i Stockholm, Göteborg eller Gävle. Den brist på direkt kontakt mellan tillverkare och förbrukare, som följde med detta system, medförde kanske inga allvarliga olägenheter, när det gällde att sälja en så enhetlig produkt som stångjärn, framställt i lancashire- eller vallonhård, men försäljningsmetoden var olämplig för Sandvikens mera specialiserade produktion. Redan från början sökte Sandvikens ledning därför få direkt kontakt med förbrukarna, och särskilt brukspatron A H Göransson, som till grundaren, gjorde många resor för att själv lära känna de olika marknaderna och deras behov och för att organisera egna agenturer på de viktigare områdena. Denna direkta kontakt var särskilt viktig för Sandviken, även därför att större delen av produktionen kom att exporteras. Numera omfattar exporten en mindre procentuell andel av produktionen än tidigare, men den tillämpade försäljningsmetoden har bibehållits och varit en nödvändig förutsättning för den rörlighet och anpassning efter ändrade marknadsförhållanden, som varit och är kännetecknande för Sandviken. De flesta svenska bruk har nu gått över till den direkta försäljningsmetoden.

Sandvikens Jernverks AB startade med ett inbetalt aktiekapital av 375 000 kronor. Genom fondemissioner och teckningar har aktiekapitalet sedan ökat i olika etapper till sitt nuvarande (1954) belopp, 60 000 000 kronor. Aktierna är fördelade på ett mycket stort antal personer.

På efterföljande sidor lämnas i ord och bild en kort beskrivning av ståltillverkningen vid Sandvikens järnverk. Som komplement härtill finns i slutet av broschyren en schematisk framställning av stålets väg från malm till färdig vara. På sid. 38 visas en tabell med diverse data beträffande företagets storlek.



Malmbrytning

Råvaror

Malm, träkol och koks är råvaror för träkolstackjärn och järnsvamp, som i sin tur är utgångsmaterial vid ståltillverkningen.

Malm. Sandviken är delägare i ett flertal gruvor, t.ex. Norberg, Bispberg och Tuolluvaara, och har till för några år sedan fått sin malm på järnväg från dessa tämligen avlägsna gruvor. Malmförsörjningen har avsevärt förbättrats, i och med att driften vid den av Sandviken helt ägda Bodåsgruvan, endast ca 40 km från Sandviken, har kommit i gång.

Träkol, koks m.m. Sedan gammalt använder Sandviken träkol som reduktionsmedel i sina masugnar. Ungefär två tredjedelar därav framställs i kolmilor i de norrländska skogarna och resten på industriell väg. Vid järnsvampframställning används jämsides med träkol också koks, som importeras liksom stenkol och brännolja för martinugnar, värmugnar och ångpannor. Ved är i normala fall ett viktigt bränsle vid de sura martinugnarna men kan ersättas av brännolja med låg svavelhalt.



Kolmila

Returstål. Vid olika bearbetningsprocesser i den egna tillverkningen faller väsentliga kvantiteter stål, som går tillbaka till stålugnarna för omsmältning. Detta stål, s.k. returstål, är ingen råvara i vanlig bemärkelse men spelar en mycket stor roll vid stålframställningen. Dess sammansättning är väl känd, och därför kan det smältas med tackjärn eller järnsvamp även vid tillverkning av det mest högvärdiga stålet.

Skrot. Vid tillverkning av vissa tonnageprodukter, särskilt på rörområdet, ingår s.k. köpskrot som en viktig råvara. Större delen därav är av svenskt ursprung.

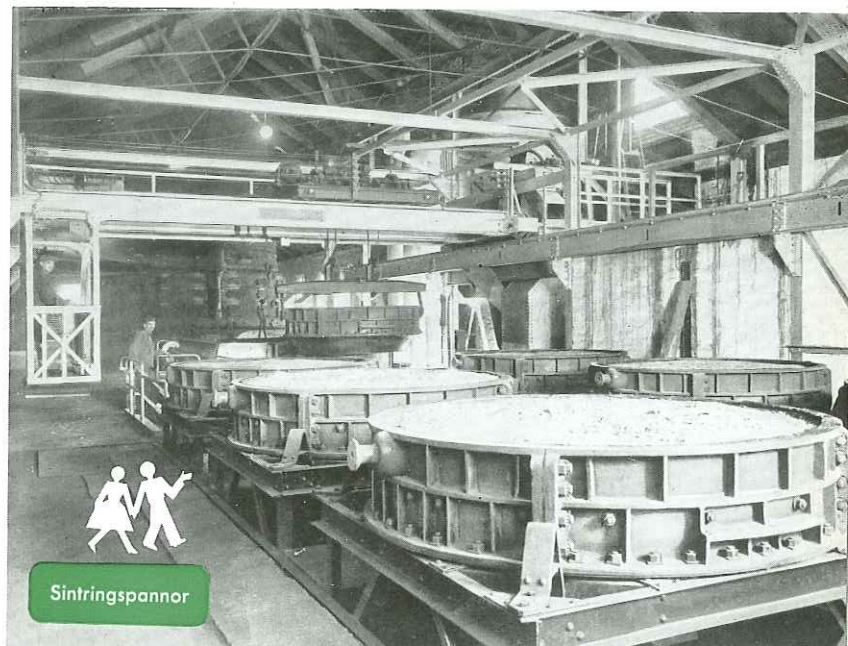
Legeringsämnen. Mangan, nickel, krom, molybden m.m. levereras av svenska och utländska tillverkare.

Kraft. Sandviken får huvuddelen av sin elkraft från Krångede i Indalsälven, där bruket är delägare. En del kommer från Lanforsen i Dalälven, som Sandviken äger tillsammans med Stockholms stad.

Masugnar

Malmen kommer till Sandviken som slig, dvs. krossad till pulver och anrikad till 60—70 % järnhalt, eller också krossad men ej anrikad. De olika malmsorterna blandas i vissa proportioner i en blandningstrumma, och några procent koks- och kolstybb sätts till. Blandningen fylls i sintringstrummor, som nertill är anslutna till kraftiga sugfläktar. Stybben antänds på ytan, och förbränningen sprider sig neråt i sintringspannan ungefär som i en rökpipa. Vid denna procedur överförs malmens järnoxider till en lättreducerad form, samtidigt som malmkornen sintrar (bakar) ihop till porösa och för masugnsprocessen lämpliga klumpar. Genom den kraftiga oxidationen vid sintringen nedbringas också malmens svavelhalt väsentligt.

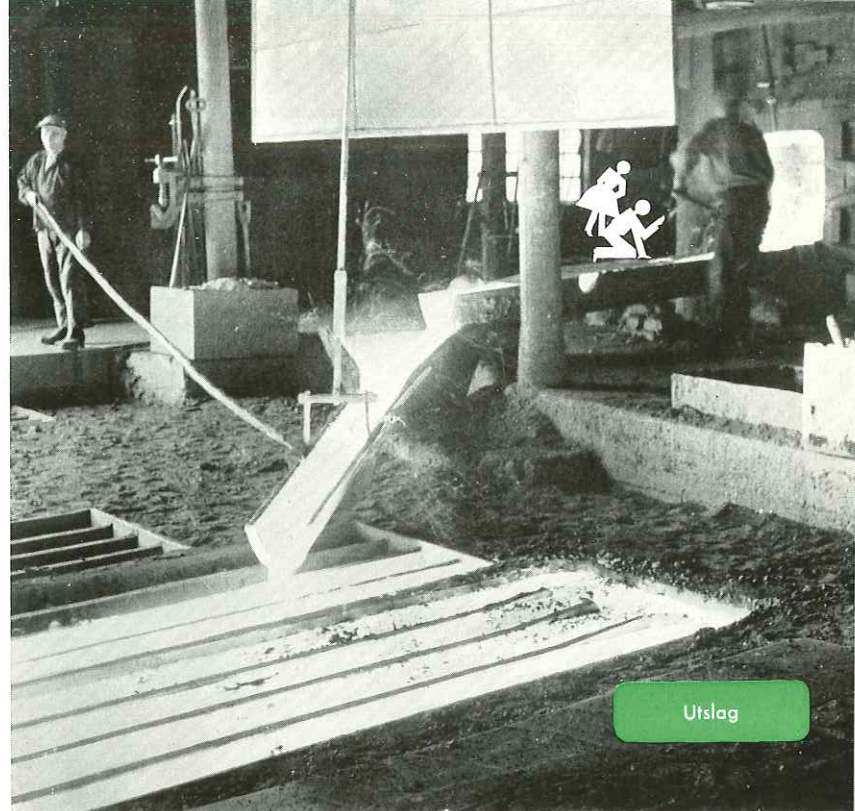
Från kolhusen förs träkol med linbana upp till toppen av masugnarna, dit även den sintrade malmen transporteras. Noggrant fastställda kvantiteter sinter och träkol släpps ner i masugnspipan 6—8 gånger per timme. För att underlätta slaggbildningen tillsätter man vanligen mindre kvantiteter av kalksten.



Sintringspannor

Förvärd luft med en temperatur av 500—600° C, som blåses in i masugnens nedre del, alstrar genom förbränning av träkolet en mycket hög temperatur i masugnspipans nedersta del (stället). De heta förbränningsgaserna stiger upp genom masugnspipan. Allt efter som träkolet förbrinner, sjunker godset — sinter och kol — ner genom masugnspipan och förväms av de uppstigande förbränningsgaserna, som också utreducerar det mesta av järnet ur malmen. I masugnens nedre, hetaste del sker den slutliga reduktionen, och det utreducerade järnet upptar ca 4,5 % kol, varigenom det blir mer lättsmält. Det samlas i flytande form på ugnens botten. Ovanpå järnet flyter slaggen, vilken bildats av de bergarter, som ingått i malmen.

Med vissa mellantider tappas järnet ut genom ett hål vid ugnens botten och har då en temperatur av ca 1300° C. Antingen gjuts det då till tackor, som får stelna och sedan smälts om vid ståltillverkningen, eller också transporteras det i flytande form för direkt insättning i stålugnen. Slaggen tappas genom en särskild öppning på baksidan av ugnen,

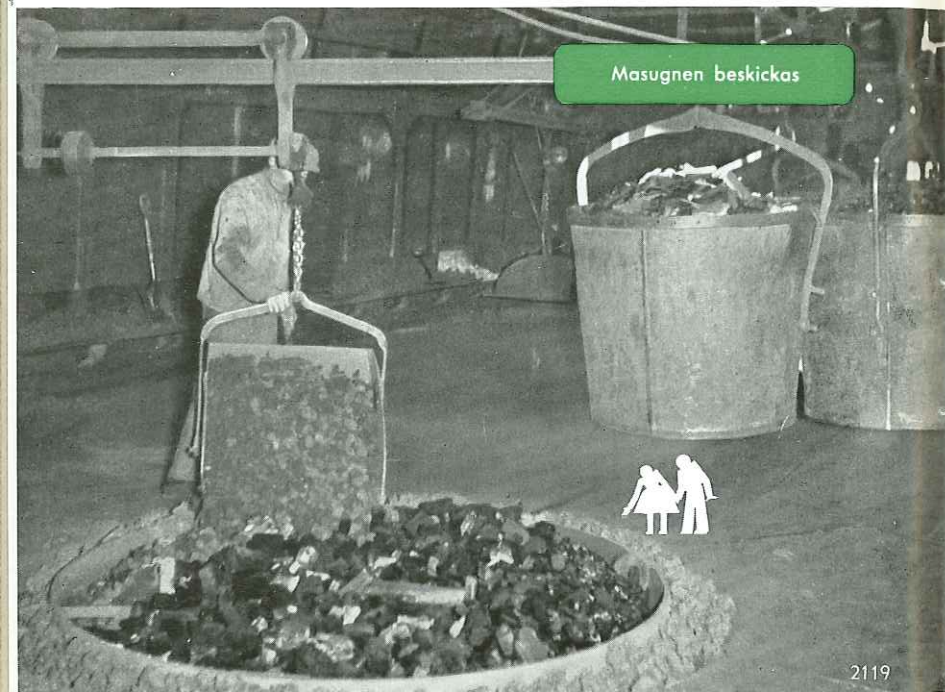


Utslag

något ovanför ugnens botten, och gjuts vanligen i rinnande vatten, granuleras, varvid man erhåller ett utmärkt isolerings- och fyllnadsmaterial för byggnadsändamål.

Masugnsanläggningen i Sandviken omfattar fyra masugnar med en normal kapacitet av 50—60 ton per ugn och dygn. Under senare år har endast en ugn åt gången varit i produktion. Anläggningens utnyttjade årskapacitet är ca 17 000 ton.

Tappning (utslag) sker 5 à 6 gånger per dygn. Till ett ton tackjärn går det åt ca 1600 kg sinter och 45 hl träkol. Tack vare de förstklassiga råvarorna erhåller man i Sandviken ett mycket rent tackjärn. Fosforhalten ligger vid 0,018—0,025 % och svavelhalten vid 0,005—0,010 %.



Masugnen beskickas

Järnsvampverk

Under mer än femtio års tid har metallurgerna sökt en metod att i stället för tackjärn direkt tillverka en kolfattig produkt. En sådan metod skulle vara mer ekonomisk än masugnsprocessen. Problemet förefaller att ha fått åtminstone två goda lösningar. Den ena tillämpas i Höganäs, den andra — ”Wibergs metod” — i Söderfors. Slutprodukten har porös struktur och kallas järnsvamp.

Sandviken har nu, med ledning av erfarenheterna från Söderfors, byggt ett stort verk för tillverkning av järnsvamp enligt Wibergs metod.

Vid anläggningen i Sandviken används företrädesvis malm från järnverkets egen gruva, Bodås, som råvara. Bodåsmalmen anrikas och erhålls som en finkornig slig, som är svår att sintra enligt den i Sandviken hittills använda metoden men lämpar sig väl för s.k. kulsintring. Om lagom fuktig slig matas in i en med måttlig hastighet roterande, svagt lutande plåttrumma, bildas av sligen runda kulor, 3 à 4 cm i diameter, som överförs till låga, oljeeldade schaktugnar, där de bränns vid ca 1200° C i oxiderande atmosfär. De brända kulorna är porösa och lättreducerade och samtidigt så hållfasta, att de tål transporter. Kulsintringen sker vid gruvan i Bodås, varefter den sintrade malmen transporteras till upplag under tak vid järnsvampanläggningen i Sandviken.

Järnsvampen framställs i en ca 20 meter hög, cylindrisk schaktugn, som är inmurad med eldfast tegel och isoleringstegel. Upptill är ugnen försedd med anordningar för påfyllning av malm i styckeform eller i form av kulsinter. Ugnsbotten utgörs av en roterande kon för utmatning av den färdiga järnsvampen.

Något ovanför ugnsbotten för man in ca 900° C varm gas, huvudsakligen bestående av koloxid och väte. Den heta gasen stiger uppåt i ugnschaktet och reducerar malmens järnoxider till järn. Temperaturen är dock inte så hög, att det utreducerade järnet smälter, utan man erhåller det i oregelbundna, porösa stycken. Produkten består till 90 à 95 % av rent järn och i övrigt av ofullständigt reducerade järnoxider och den gångart, som ingått i malmen.

När den heta men försvagade reduktionsgasen stigit till en nivå ca 7 meter från ugnschaktets topp, sugas ca 75 % av



Järnsvampverket

gasen ut, kyls till max. 700° C och drivs av speciellt konstruerade högtemperaturfläktar till två fristående schaktugnar, s.k. karburatorer, varav den ena är fylld med glödande koks och den andra med glödande träkol. I dessa karburatorer, som värms elektriskt till mycket hög temperatur, återfår gasen sin fulla reduktionskraft och leds sedan på nytt in i järnsvampugnens nedre del. Den från kokskarburatorn kommande gasen renas från svavel i ett med dolomit fyllt filter mellan karburatorn och järnsvampugnen.

Större delen av den reduktionsgas, som ej går till karburatorerna, förbränns med luft i ugnens övre del, varigenom en förvärmning av malmen sker. Den förbrända gasen släpps sedan ut genom en skorsten. Rester av reduktionsgas, som ej gått åt vid förbränningen i ugnen, leds upp på järnsvampverkets tak och förbränns i en ständigt brinnande fackla.

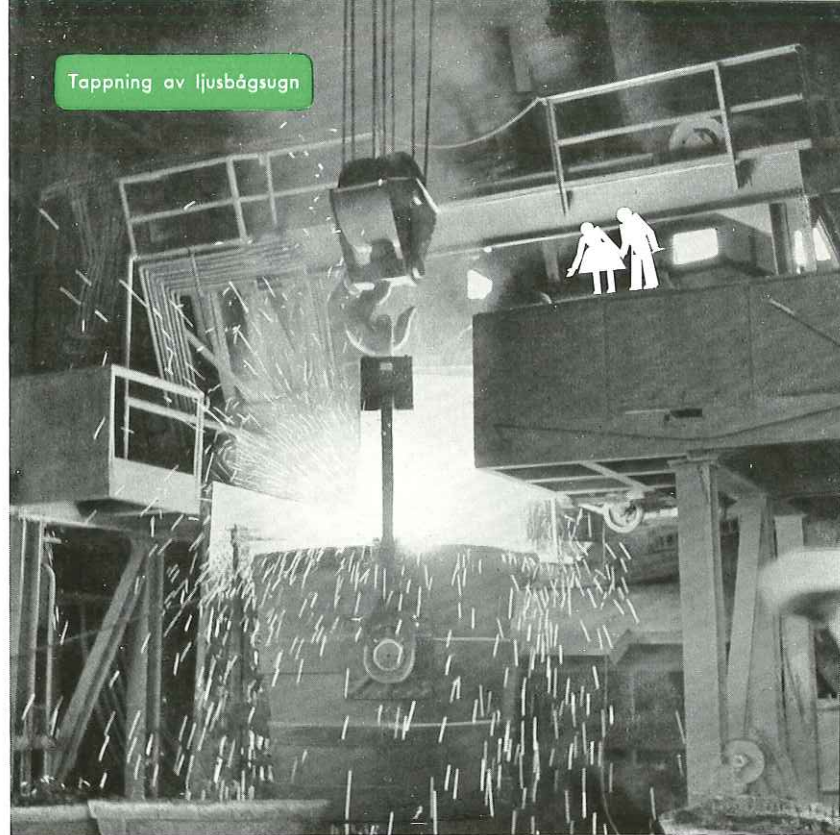
Järnsvampen matas ut i slutna behållare och får svalna utan lufttillträde, innan den förs till upplag. Om man lät luften få tillträde, medan järnsvampen ännu var varm, skulle det porösa järnet ögonblickligen förena sig med luftens syre till järnoxider.

Järnsvampen används som råvara vid ståltillverkning i martin- och elektrougnar. Särskilt när det gäller tillverkning av kvalitetsstål, är det värdefullt att ha tillgång till detta mycket rena utgångsmateriel.

Anläggningens kapacitet är beräknad till ca 20 000 ton järnsvamp per år.

Den wibergska järnsvampmetoden erbjuder stora ekonomiska fördelar framför tillverkning av tackjärn i en träkolsmasugn. Behovet av arbetskraft är bara ca hälften och kolförbrukningen mindre än en tredjedel av vad som behövs vid en sådan masugn. Dessutom kan man ersätta träkol med koks utan att riskera kvalitativa olägenheter. Den minskade kolförbrukningen uppvägs delvis av konsumtion av elektrisk energi, men vid nuvarande priser på bränsle och elektrisk energi är detta ekonomiskt gynnsamt.

Tappning av ljusbågsugn



Ståltillverkning

Sandviken har för ståltillverkning 6 martinugnar, 4 elektriska ljusbågsugnar och 2 högfrekvensanläggningar med tillhörande ugnar. Ett bessemerverk med två konvertrar finns men är numera ej i gång. Med hänsyn till bessemermetodens stora betydelse för Sandvikens tillkomst och utveckling lämnas dock en kort beskrivning över metoden här nedan.

Bessemermetoden kännetecknas av att flytande tackjärn omvandlas till stål med tillhjälp av en kraftig luftström, som blåses igenom smältan. Tackjärnet transporteras i flytande form direkt till bessemerugnen (konvertern), en päronformad, stjälpbar behållare, som vid påfyllningen hålls lutande,

så att järnet inte rinner ut genom de många inblåsingsöppningarna i botten. Sedan tackjärnet fyllts i, släpper man på blästerluft från en kraftig blåsmaskin och vrider ugnen till upprätt läge. Luften pressas då igenom tackjärnet underifrån, varvid den önskade reaktionen mellan smältan och luftens syre kommer till stånd.

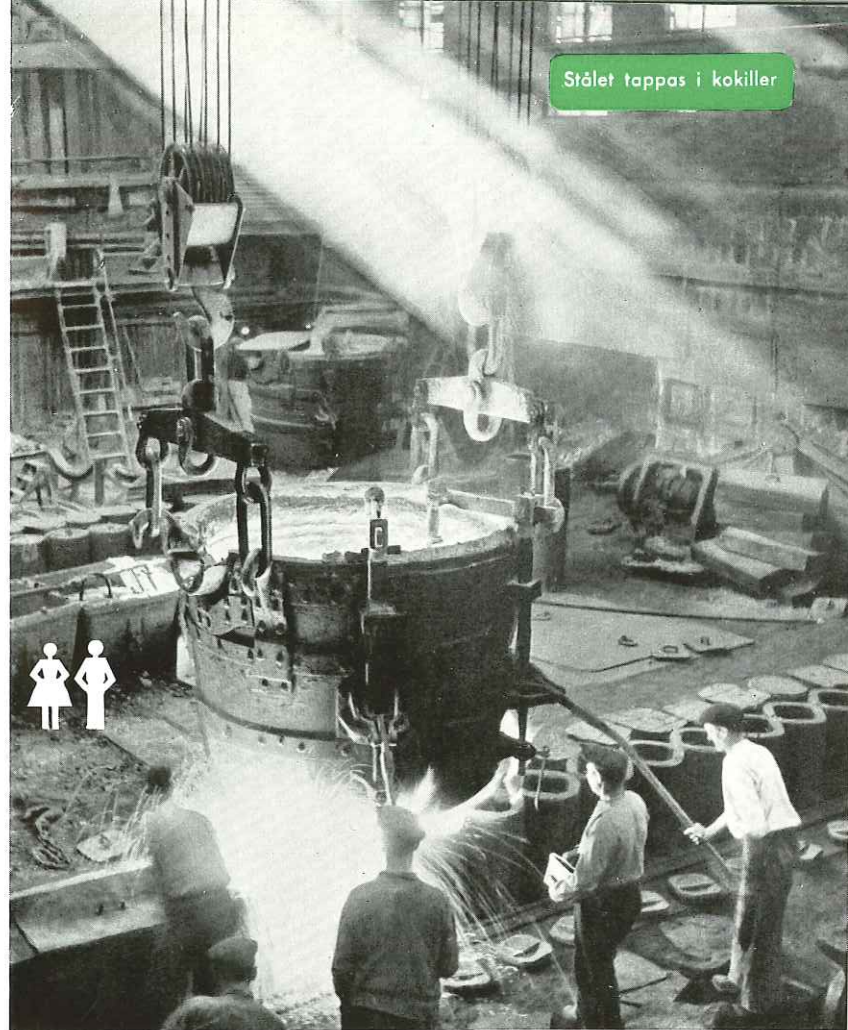
Under loppet av 15 à 20 minuter omvandlas tackjärnet till stål, i det att större delen av dess kol förbränns till koloxid, som under starkt dån pressas ut genom konverterns mynning. Först förbränns i järnet ingående kisel och mangan med luft till slagg. Därefter inträder under ännu våldsammare dån det s.k. koket, varvid kolet i tackjärnet successivt förbränns. Genom dessa förbränningsprocesser utvecklas så stor mängd värme, att det färdiga stålet, trots genomblåsning med kall luft, alltid har högre temperatur än tackjärnet hade vid blåsningens början. Så snart kolhalten reducerats till önskat värde, tappas stålet i en s.k. skänk, varifrån det sedan gjuts till stålgöt i järnformar, s.k. kokiller.

Vid den i Sandviken bedrivna bessemermetoden användes en sur ugninfodring, bestående av kvarts (kiselsyra). Med en sådan ugn kan i järnet förekommande föroreningar av fosfor och svavel ej avlägsnas, varför det använda tackjärnet måste vara mycket rent. Vid bessemermetoden kan man utnyttja endast en mycket liten del av det oundvikliga stålavfall, som erhålls vid götens valsning och smidning.

Martinmetoderna är väl lämpade för smältning av skrot och returstål, som tillsammans med tackjärn och järnsvamp utgör råmaterial vid stålframställningen.

Martinugnarna är långsträckta, gaseldade flamugnar så anordnade, att de ur ugnarna avgående rökgaserna förvärmer eldningsgas och förbränningsluft, varigenom den för smältningen behövlige, höga temperaturen uppnås. Under smältningens gång samlas det smälta materialet på den långsträckta, skålformade härden, över vilken de heta förbränningsgaserna leds. Dessa har ett visst överskott av luft och förbränner i smältan ingående kisel och mangan och även något järn till kiselsyra, mangan- och järnoxidul, som flyter upp till ytan i form av slagg.

Sedan tillräckligt hög temperatur har nåtts, oxideras (förbränns) en del av den smälta insatsens kol, huvudsakligen genom inverkan av slaggens järnoxidul. Vid oxidationen bil-



das koloxid, som bubblar upp genom slaggen; koket inträder. Slaggens halt av järnoxidul och därmed kokets intensitet regleras genom tillförsel av små mängder järnmalm till slaggen. Under koket — eller färskningen, som det också kallas — sjunker badets halt av kol, dvs. den smälta insatsen övergår till stål. Under processen når stålet en högsta temperatur av 1600—1650° C.

För bestämning av badets kolhalt och eventuellt även dess halt av vissa legeringsämnen tar man med jämna mellanrum ut prov, som kontrolleras med fysiska eller kemiska metoder. Desoxidations- och i förekommande fall legeringsämnen tillsätts, och när stålet har önskad sammansättning och temperatur, tappas det från martinugnen i en skänk och sedan i kokiller, så som beskrivits under "Bessemmermetoden".

Martinugnarna smälter 17 till 19 ton åt gången.

Man kan särskilja två olika förfaranden: den sura och den basiska martinmetoden. Vid framställning av surt martinstål är ugnshärden byggd av kvarts (kisel-syra), och metoden fordrar av samma skäl som den sura bessemern mycket högvärdigt råmaterial. I de sura martinugnarna smälts endast träkolstackjärn, framställt i egna masugnar, högvärdigt returstål från egna verkstäder och järnsvamp. Processen har tidigare tagit 10 à 12 timmar i anspråk, men numera vinner man någon timme genom att, sedan insatsen har smält, under några minuter blåsa in en kraftig ström av syrgas genom ett järnrör, som utmynnar just under smältans yta. Det blir då en hastig reaktion mellan syrgasen och den från tackjärnet härrörande kisel, och det därvid utvecklade värmets höjer på en liten stund temperaturen i ugnen, så att färskningen kommer i gång.

Basiskt martinstål, huvudsakligen avsett för tillverkning av rör och ångpannetuber, tillverkas i en ugn, vars härd är uppbyggd av dolomit, ett material, som i motsats till kvarts motstår inverkan från en i kemiskt avseende basisk slagg. Denna slagg har förmåga att befria stålet från fosfor och svavel, som här kan tillåtas ingå i råmaterialet i viss utsträckning. I de basiska ugnarna kan man alltså förädla en billigare råvara. Processen tar en tid av 8—9 timmar.

De elektriska stålsmältning-ugnarna är med undantag av ett par äldre ugnar sammanförda i elektrostålverket. Två typer av ugnar finns.

I en *ljusbågsugn* alstras värme av elektriska ljusbågar mellan elektroderna och smältgodset. Man använder 50-periodig trefasström, vars spänning sänks från den höga nätspänningen till 80—280 volt i reglerbara transformatorer vid ugnarna. Den starka, lågspända strömmen leds genom grova knippen av kopparkablar till ugnens tre elektroder. I den största ljusbågsugnen kan strömstyrkan stiga ända upp till 21 000



Högfrekvensugn



ampère per fas. Genom automatiska anordningar regleras elektrodernas höjd i ugnen och därmed även ljusbågarnas längd, varigenom man utan manuellt ingripande erhåller ett jämnt smältningsförlopp.

Ljusbågsugnarnas väggar och botten är utförda av basiskt material (dolomit), ugnsvälvet av silikattegel. Ugnarna töms genom stjälpning framåt. De kan också lutats bakåt, så att man lätt kan skumma av en slagg och sedan genom lämpliga tillsatser åstadkomma en ny. Till följd härav och tack vare att man behärskar temperaturen med god precision, lämpar sig ljusbågsugnarna väl för framställning av stål av mindre rena råvaror, vilka fordrar en långt driven raffinering. Dessa ugnar används dock även för framställning av stål av rena, högvärdiga råvaror. I ljusbågsugnarna framställs ett stort antal ståltyper från komplicerade rostfria stål och annat kvalitetsstål till enklare material, t.ex. för ledningsrör.

I elektrostålverket finns tre ljusbågsugnar i drift. De smälter vardera ca 30, 16 och 14 ton stål åt gången. Smältningstiden är vanligen 4—6 timmar.

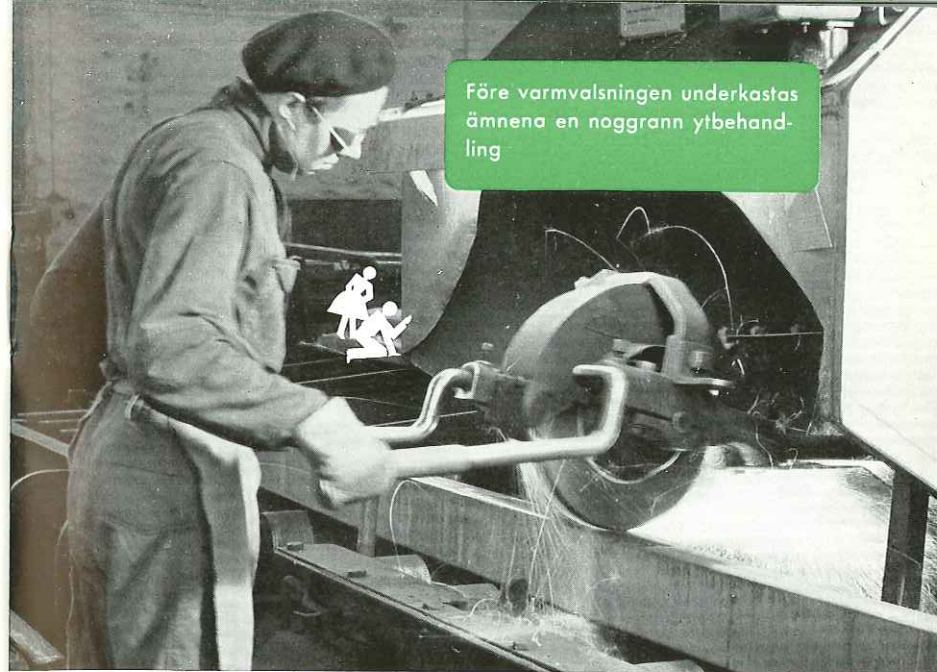
En *högfrekvensugn* består i princip av en degel eller gryta av eldfast material, kring vilken ligger lindad en tät spiral av kopparrör. Genom detta rör leds dels kylvatten, dels högfrekvent växelström. I det material, vanligtvis returstål, som placeras i degeln, inducerar den högfrekventa strömmen virvelströmmar av sådan intensitet att stålet smälter.

Till den elektriska utrustningen hör bl.a. två högfrekvensaggregat med roterande omformare för omvandling av 50-periodig (det vanliga periodtalet i våra växelströmsnät) trefasström till högfrekvent enfasström med ca 1000 perioder per sekund.

Deglarna tillverkas på platsen och kan vara sura eller basiska. I högfrekvensugnarna framställs t.ex. rostfria och eldhärdiga stål, stål för permanenta magneter och andra högvärdiga, legerade stål. Råvaran är returstål (med väl känd sammansättning) och legeringsämnen. Någon nämnvärd försurning förekommer ej i dessa ugnar.

Högfrekvensugnarna smälter vardera ca 4,2, 1,6, 1,0 resp. 0,5 ton stål åt gången. Smältningstiden är vanligen 2—4 tim.

Sandvikens götstålstillverkning uppgår till omkring 95 000—100 000 ton per år. Den vanliga götvikten är ca 1,5—2,5 ton. För speciella ändamål kan undantagsvis såväl mindre som större göt förekomma, för smide upp till ca 15 ton.



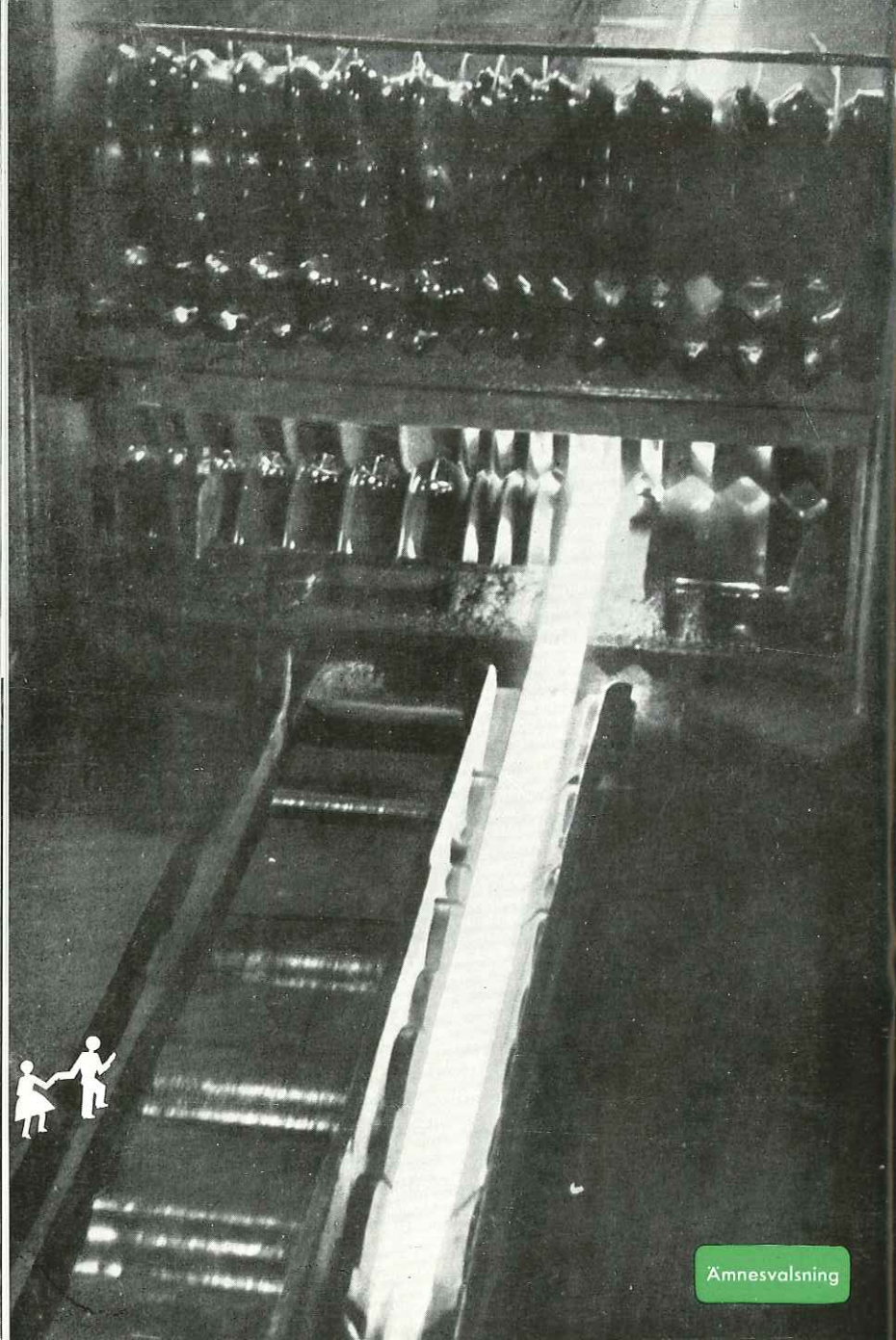
Före varmvalsningen underkastas ämnena en noggrann ytbehandling

Varmvalsverk och smedjor

När göten har stelnat efter tappningen, tas de ur kokiller-na och märks. I två götvalsverk, varav det ena är nytt och byggt enligt de modernaste principer, valsas göten sedan till ämnen. Före valsningen värms de flesta göten till 1100—1200° C i frammakningsugnar. Vissa göt placeras i s.k. gropugnar, medan de ännu är varma efter tappningen. Där äger en temperaturutjämning i göten rum. Sedan valsas dessa utan ytterligare uppvärmning.

De ingående götens dimensioner är i det nya götvalsverket normalt 18" och 21" och i det gamlaverket 11". Det senare kan även användas för valsning av ämnen från sådana göt, som förvalsats i det nya götvalsverket.

De färdiga ämnena kan ha cirkelrund, kvadratisk eller rektangulär genomskärning, beroende på vilka produkter, som skall framställas av dem. Minsta förekommande ämnesdimensioner är 55 mm fyrkant och 70 mm runt. Vid en särskild anläggning synas ämnena och ytbehandlas genom mejsling,



Ämnesvalsning



Varmvalsning av band

gashyuling, slipning eller svarvning. Därefter går de till olika varmvalsverk för valsning till rör, band, tråd eller stångstål. Som ett led i sin strävan att åstadkomma bästa möjliga leveranstider håller Sandviken, när så är möjligt, ett stort lager av ämnen omfattande en mångfald kvaliteter och dimensioner.

Varmvalsning av band sker i det nybyggda halvkontinuerliga bandvalsverket. Före valsningen värms ämnena i en oljeeldad genomskjutningsugn. Banden har en maximal bredd av 330 mm och är huvudsakligen avsedda för vidare bearbetning i Sandvikens kallvalsverk.

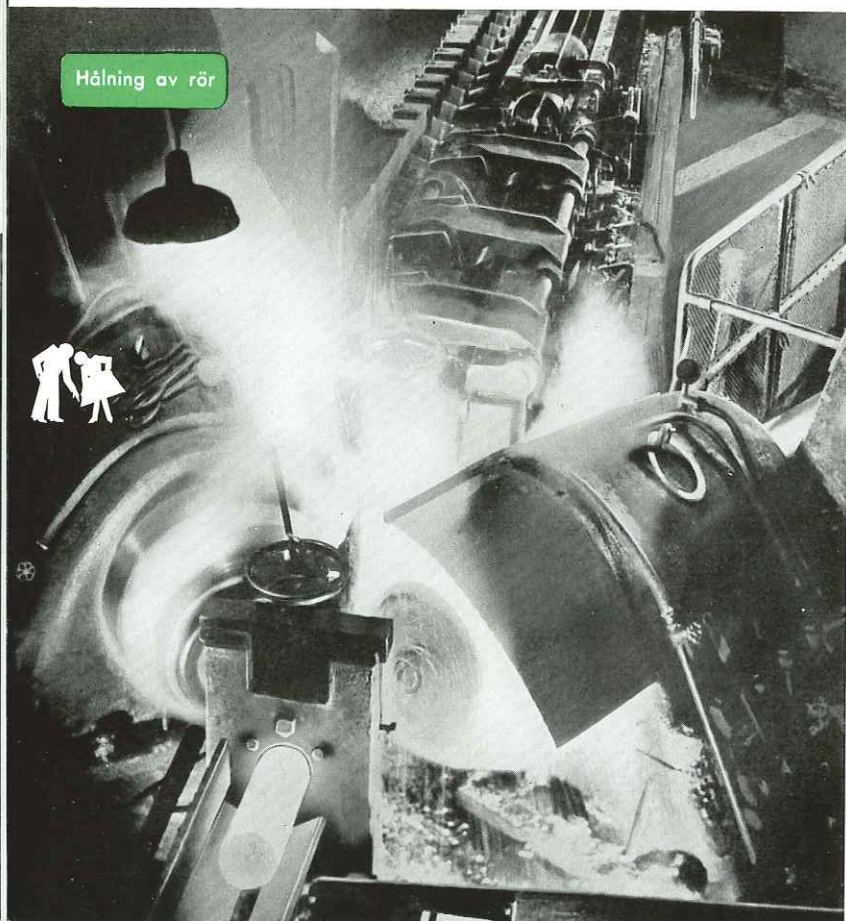
I ett särskilt trådvalsverk varmvalsas tråd för fortsatt förädling i egna tråddragerier, och i två finvalsverk valsas stångstål, varav särskilt må nämnas bergborrstål.

Sandviken har en 2000 tons hydraulisk smidespress och ett antal ång- och trycklufthammare. Smidestillverkningen omfattar ämnen för valsar och maskindelar, huvudsakligen för eget behov, samt småposter av stångstål.

Rörtillverkning

Valsning av sömlösa rör är den kvantitativt mest betydande av Sandvikens tillverkningar.

Vid rörvalsningen utgår man från solida, runda ämnen, som värms till valsningstemperatur och bearbetas i ett speciellt valsverk med skivformade eller koniska valsar, så att en uppluckring av godset eller begynnelsen till ett hål uppstår i ämnets centrum. Samtidigt som ämnet roterar, förskjuts det i axiell led och pressas över en konisk plugg, som sitter i



Hålning av rör

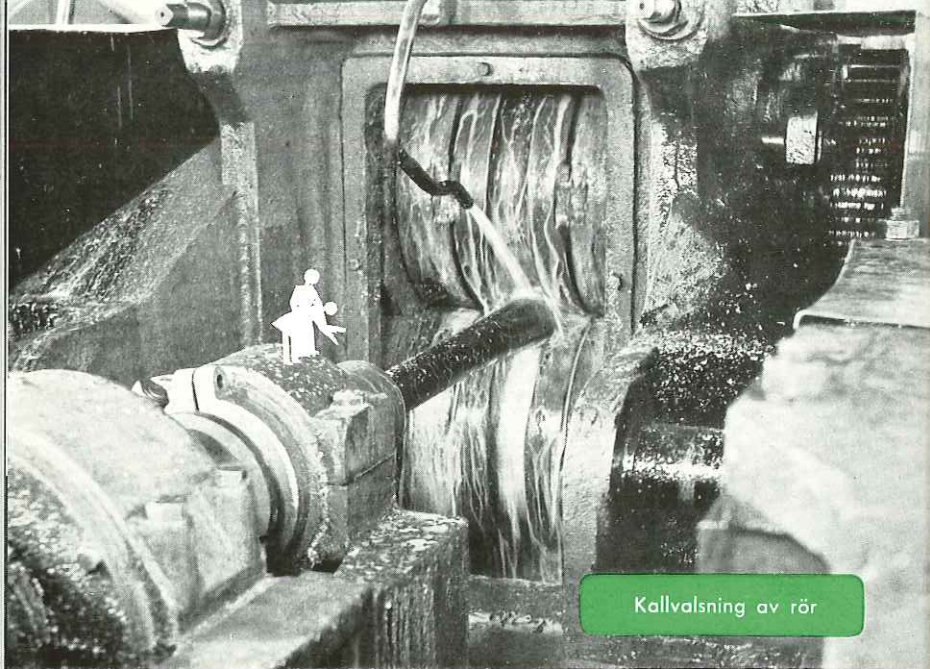


Nya rörverket

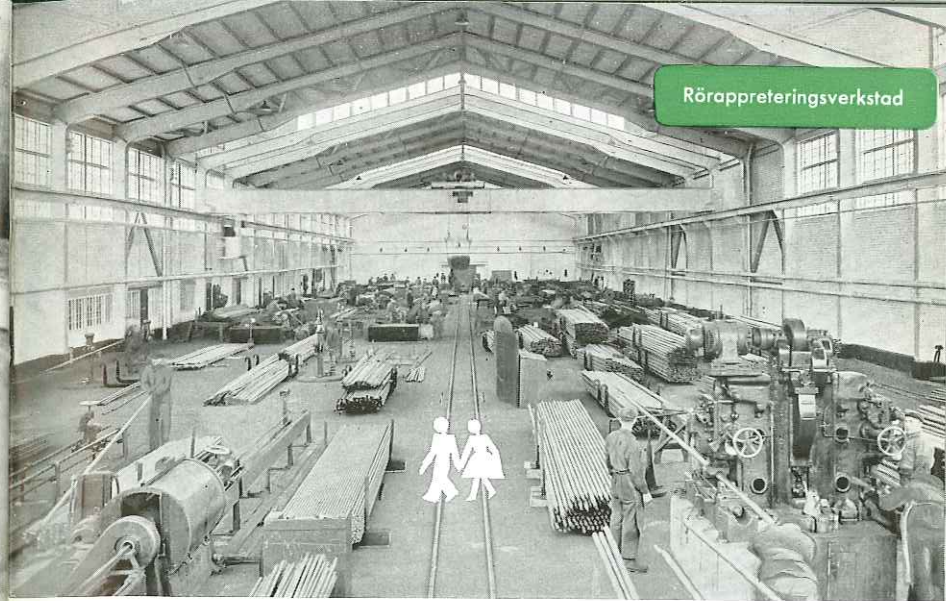
änden av en dornstång. Pluggen rymmer upp det påbörjade hålet och bestämmer dess diameter.

Det hålade ämnet valsas därefter ut till rör i spår i cylindriska valsar. Valsningen sker över en dorn, som bestämmer rörets inre diameter, och kan ske antingen direkt efter hålningen eller efter förnyad värmning av det kallnade ämnet. Rören bearbetas sedan i pluggrilningsverk (tvärvalsning över dorn), reducervalsverk och riktverk. Därefter går de till en kylbädd för jämn svalning.

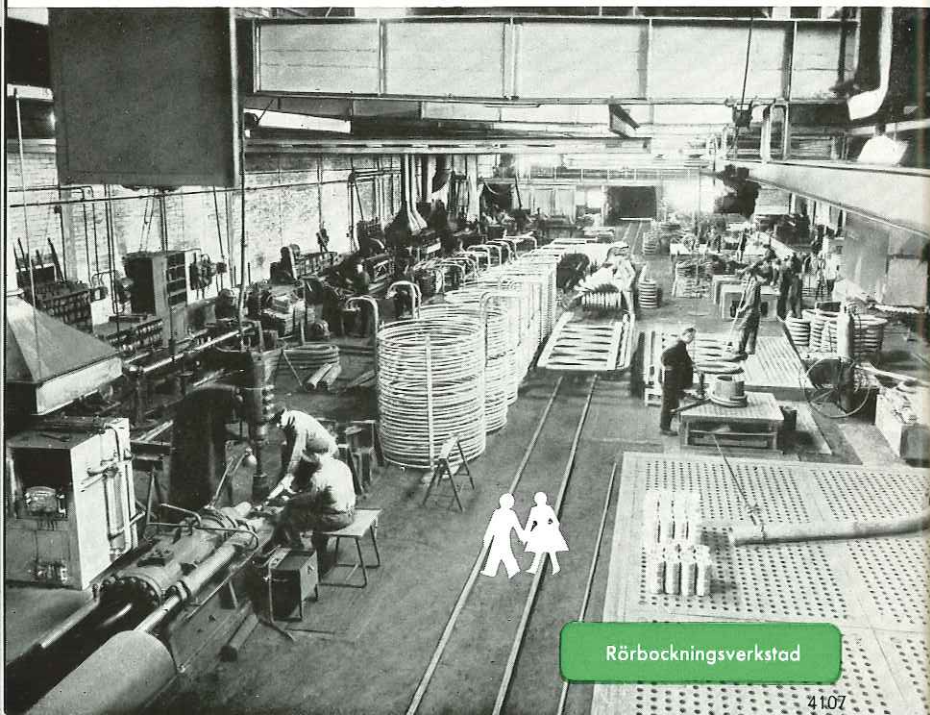
För många ändamål är det varmvalsade utförandet ej tillfyllest, utan rören måste bearbetas vidare genom kallvalsning, kalldragning etc. Nämnas må även avdelningarna för in- och utvändigt polering och slipning av rör samt rörmanufakturverken.



Kallvalsning av rör



Rörappreteringsverkstad



Rörböckningsverkstad

Totalproduktionen av varmvalsade rör är ca 40 000 ton per år, varav hälften går till vidare bearbetning i egna anläggningar.

Sandviken tillverkar rör i dimensioner från 10 mm till 165 mm, en del rör för konstruktionsändamål upp till 200 mm. De varmvalsade rörens längd är vanligen 5—8 meter men kan i vissa fall uppgå till ca 10 meter. Genom kallbearbetning kan man åstadkomma rör i längder upp till ca 30 meter.

Som exempel på viktigare rörprodukter kan nämnas kul-lagerrör, bakugnsrör, konstruktionsrör för flygplan, rost- och eldhärdiga samt syrafasta rör i ett stort antal legeringar för olika ändamål, ångpannetuber, värmeledningstuber, gängade rör för gas, vatten och ånga, rörämnen för rördragerier samt manufakturade rörprodukter, såsom bockade rör, slingor och spiraler. Det rostfria stålet kommer till användning i stor utsträckning för dessa produkter, t.ex. för den kemiska industrin, i synnerhet cellulosaindustrin, samt byggnads- och inredningsindustrin.

Kallvalsverk och härdningsavdelning

I ett varmvalsverk kan man i regel ej valsa band, som är tunnare än ca 2 mm. När man behöver tunnare band, övergår man till kallvalsning av varmvalsade band. Härigenom kan man även tillverka band med de bättre ytor och toleranser, som krävs för många ändamål, och genom att avpassa glödgning och kallvalsning på lämpligt sätt kan man åstadkomma material med speciella hållfasthetsegenskaper.

De varmvalsade banden betas — sedan man i vissa fall glödgat dem för att göra dem mjuka — och valsas därefter ett antal gånger i kallt tillstånd. Under kallvalsningen härdnar materialet och måste därför i regel glödgas på nytt före nedvalsning till den önskade dimensionen. Efter valsningen följer vissa avslutande arbeten, som skärning till bestämd bredd, ev. klippning i längder och, ej minst viktigt, en noggrann kontroll av dimensioner, ytor, fysiska egenskaper m.m.

Glödgningen utförs i elektriskt värmda ugnar, i regel fyllda med skyddsgas, som har till uppgift att hindra oxidation och andra angrepp på ytan och upp- eller avkolning av materialet.

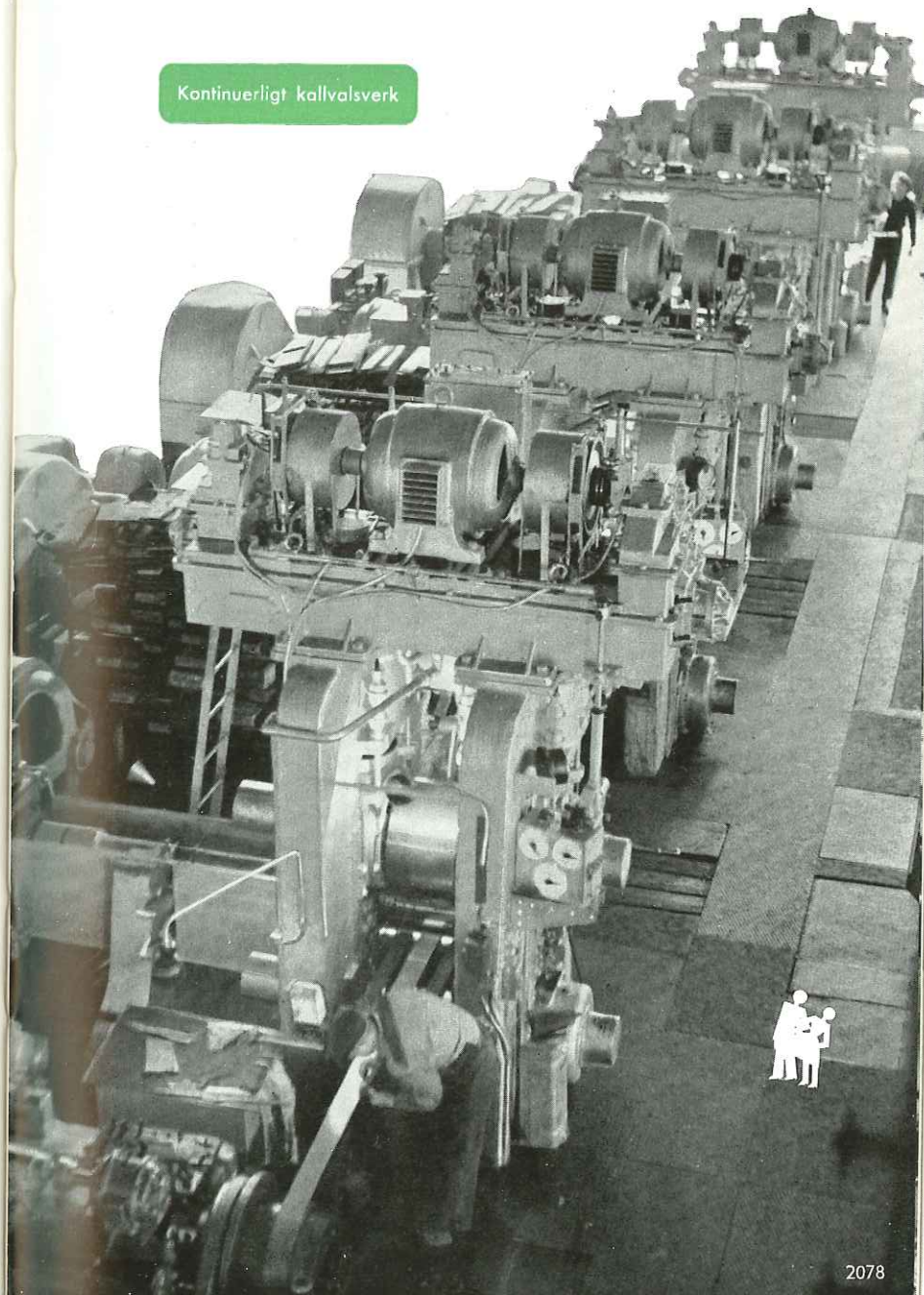
Många produkter kräver större hårdhet resp. fjädring än vad som kan åstadkommas enbart genom kallvalsning, och en avsevärd del av det kallvalsade bandstålet går till härdningsavdelningen, omfattande ett flertal härdningsugnar, där stålet härdas och anlöps.

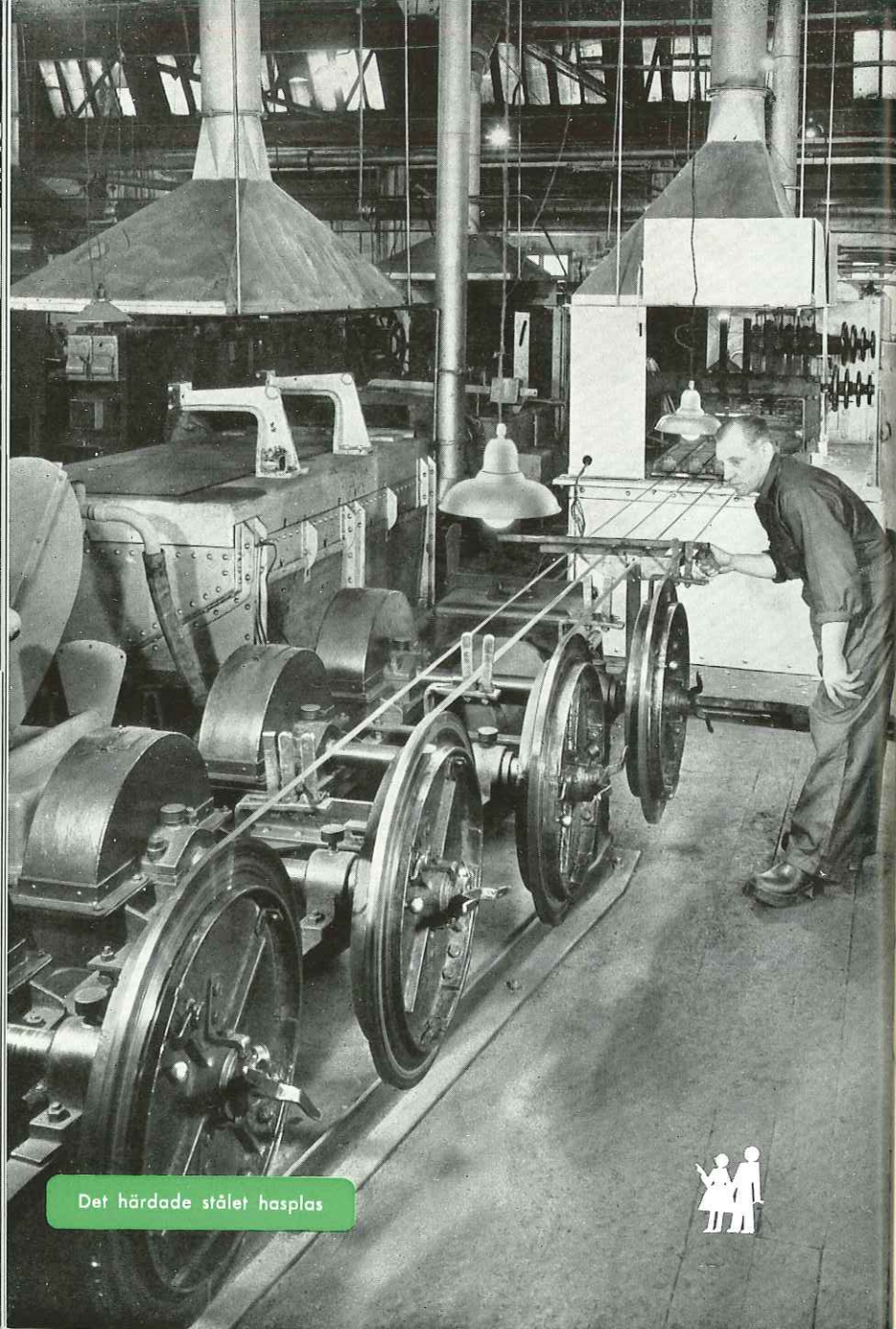
Tillverkningen av kallvalsat bandstål omspannar inte bara en mängd olika kvaliteter, härdbara och ej härdbara, legerade och olegerade, utan också ett synnerligen stort dimensionsområde. Kallvalsat och härdat bandstål kan sålunda framställas i bredder upp till 800 mm. Som ett kuriosum kan nämnas, att man i Sandviken framställt kallvalsat bandstål ända ned till 0,002 mm tjocklek.

Till ovan nämnda anläggningar hör också avdelningar för profilering, polering, slipning, betning, riktning och kontroll.

Det kallvalsade bandstålet, såväl i ohärdat som i härdat utförande, har en mycket mångsidig användning, exempelvis inom urindustrin, textilindustrin, elektriska industrin, inredningsindustrin (särskilt rostfritt bandstål och rostfria profiler), för skriv- och räknemaskiner, verktyg, mätinstrument, ventiler, membraner, musikstämmor, rakklingor och sågar. En betydande del av bandstålet går till Sandvikens egna anläggningar för tillverkning av transportband, sågar och fjädrar.

Kontinuerligt kallvalsverk



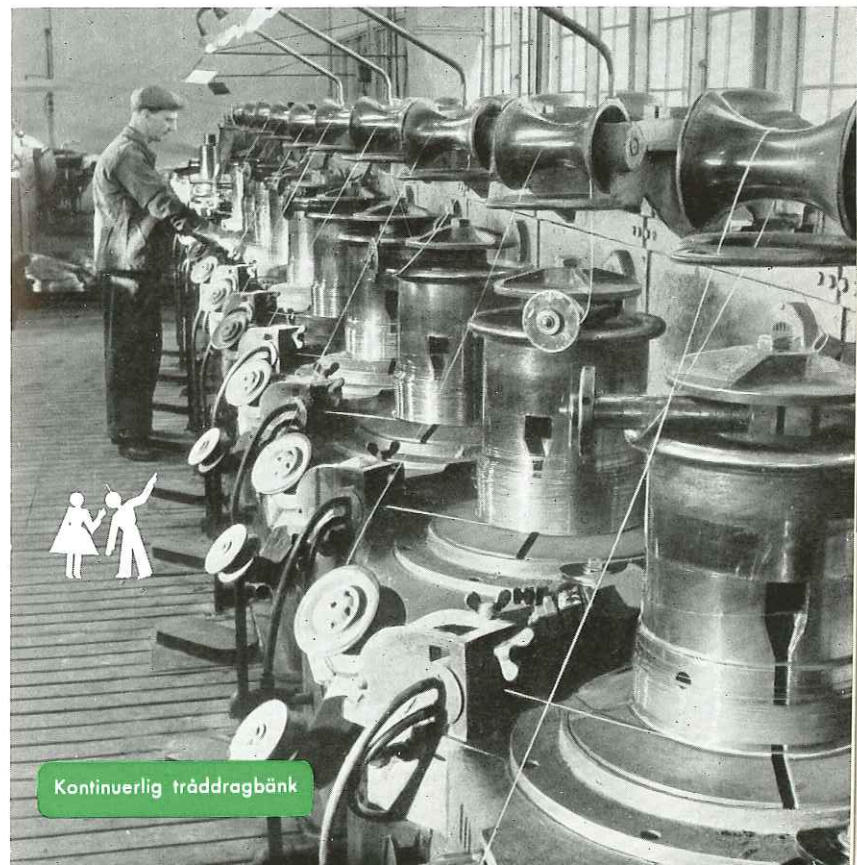


Det härdade stålet hasplas



Trådavdelning

Utgångsmaterialet vid trådtillverkning är varmvalsad tråd, som kan vara rund, platt eller profilerad, allt efter den önskade slutprodukten. Allt utgångsmaterial betas, och höglegerade kvaliteter måste dessutom, på grund av sin stora hårdhet, glödgas före kallbearbetningen. Glödningen sker i speciella elektriska ugnar, fyllda med neutral skyddsgas, och efterföljs av betning. Under den därpå följande kallbearbetningen i form av dragning eller valsning hårdnar materialet, varför en eller flera mellanglödningar i regel måste ske, innan produkten blir färdig.



Kontinuerlig tråddragbänk

Rundtråd och vissa enklare profiler dras i dragbänkar genom dragskivor av hårdmetall, diamant eller stål till önskad dimension, varvid snäva toleranser och fina ytor erhålls. Plattråd och mer komplicerade profiler framställs i små kallvalsverk.

Genom lämplig avpassning av glödgning och kallbearbetning kan man ge materialet mycket varierande hållfasthetsegenskaper. I de fall, då synnerligen stora fordringar ställs på trådens hållfasthet, seghet och fjädring, värmebehandlas den i speciella ugnar före färdigdragningen. En del fjädertråd härdas, sedan den dragits till färdig dimension. Härdning och anlöpning sker härvid i kontinuerliga oljehärdningsugnar.

Rundtråden tillverkas i dimensioner från 0,05 till ca 20 mm Ø och plattråden i bredder från 0,5 till ca 30 mm och i tjocklekar från 0,04 till ca 4 mm.

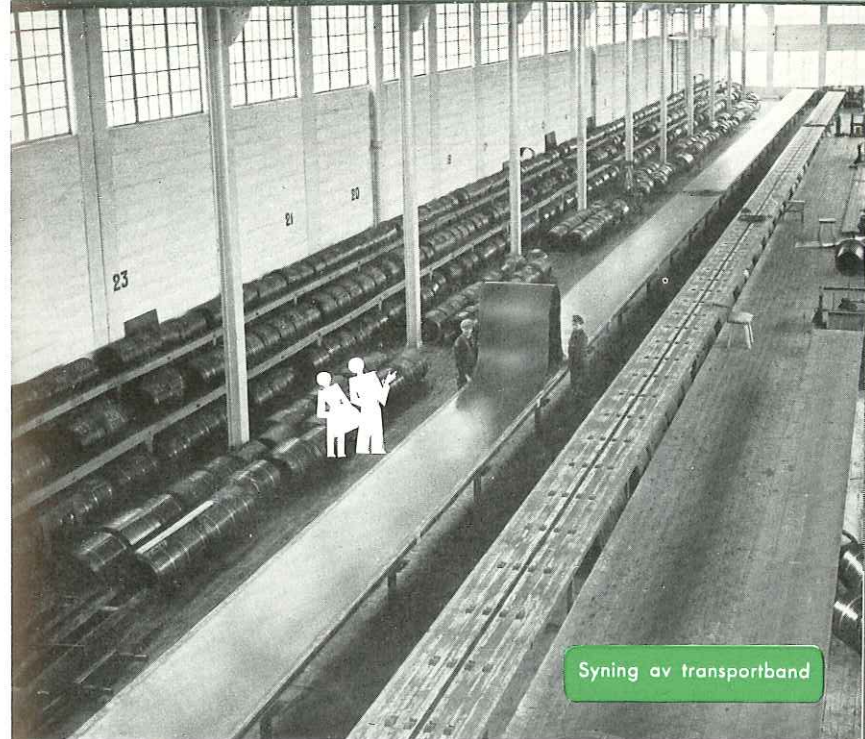
I en särskild silverstålsverkstad centerless-slipas dragen rundtråd och stångstål i dimensioner från 0,50 till 30 mm Ø.

Vidare finns avdelningar för polering och riktning och för syning och kontroll av det färdiga materialet.

Bland de viktigaste trådprodukterna märks rostfri tråd för vävning av duk och nät, för cykelekrar, fjädrar, hushållsartiklar, kirurgiska och dentala artiklar, kedjor och urarmband, svetselektroder, rostfria automatkvaliteter, ej rostfri tråd för urindustrin, nåltråd för textilindustrin, fiskkroks-tråd, stålulltråd, strängbetongtråd, svetstråd, plattråd för cykelkedjor, kontorsmaskiner, pendylfjädrar, leksaksfjädrar, kolvringar m.m. Vidare tillverkas silverstål för axlar, gängtappar, spiralborrar, brotschar, tandläkarborrar, urdelar, stansar m.m.

Transportbandstillverkning

En viktig produkt från kallvalsverket är stålband för transportörer. Såväl härdade band av kolstål som hårdvalsade, rostfria band används för detta ändamål. Genom nitning eller svetsning hopfogas ett eller flera band till ändlösa transportband. Om den största bredd, som Sandviken tillverkar, 800 mm, är för liten, fogar man ihop flera band i bredd. Sidskarvade band i bredder upp till ca 4 meter har levererats.



Syning av transportband

Sandviken har en särskild avdelning — med ett flertal underavdelningar utomlands — som konstruerar och bygger kompletta transportanläggningar, i vilka stålbanden används. I samarbete med en gummifabrik tillverkas även gummibelagda stålband.

De rostfria banden används företrädesvis inom livsmedelsindustrin och den kemiska industrin, kolstålsbanden på en mängd olika områden, t.ex. i sockerfabriker och cementfabriker, i bakugnar och installationer för ”flytande tillverkning”, för transport av kol, grus, singel osv. De gummibelagda stålbanden används för särskilt slitande material och för transportörer med stor kapacitet.

För att öka stålbandens transportförmåga apterar man dem i vissa fall så, att de på grund av sin egen och det transporterade materialets tyngd intar kupad form.



Maskinfilning av stocksågar

Manufaktur

Även Sandvikens manufakturverk förbrukar stora kvantiteter kallvalsat bandstål, varav framställs sågar av olika slag, drivfjädrar, såsom klock- och grammofonfjädrar, fasonfjädrar för varierande ändamål, maskinknivar, kolonialknivar m.m.

Urfjädrar tillverkas vid dotterföretag i Schweiz och U.S.A., sågar vid dotterföretag i Lidköping och utomlands.

Hårdmetall

Sandviken tillverkar även Coromant hårdmetallverktyg, som numera används i stor utsträckning inom all verkstadsindustri. Tillverkningsprogrammet omfattar svarstål, bor-

Kontroll av bergborrar



rar, brotschar, fräsar och andra verktyg för skärande bearbetning. Dragskivor och slitdelar, såsom ledare, dubbar m.m., tillverkas vid dotterföretaget AB Svenska Dragskivor i Stockholm.

Coromant bergborrar har blivit en världsartikel och tillverkas förutom i Sandviken även vid dotterföretag i Syd-Afrika och Canada.

Hjälpavdelningar

Vid sidan av anläggningar för själva ståltillverkningen har Sandviken ett flertal ej mindre viktiga hjälpavdelningar. Bland dessa märks väl utrustade laboratorier för övervakning och kontroll av produktionen och kundservice i samband därmed liksom även för ren forskning. Sandviken har också en stor konstruktionsavdelning, byggnadsavdelning, mekaniska verkstäder, som för verkets eget behov tillverkar och reparerar maskiner, avdelningar, som har hand om värme- och elkraftsförsörjning, bostäder m.m. Hit hör också organ för säkerhetsarbete (skydd mot olycksfall) och för hälsovård och hygien.

Några siffror

Invånareantal i Sandviken, ca 20 000.

Antal anställda vid järnverket, ca 6 300.

Inhägnat industriområde, ca 1 600 000 m².

Av byggnader täckt yta, ca 300 000 m².

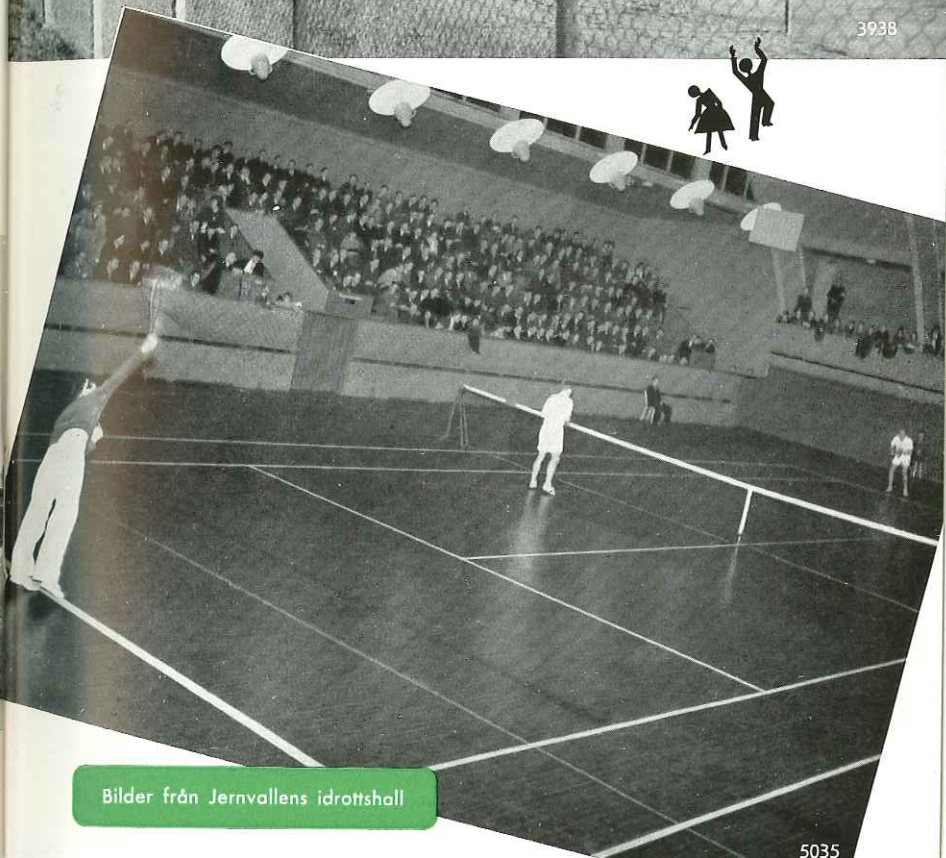
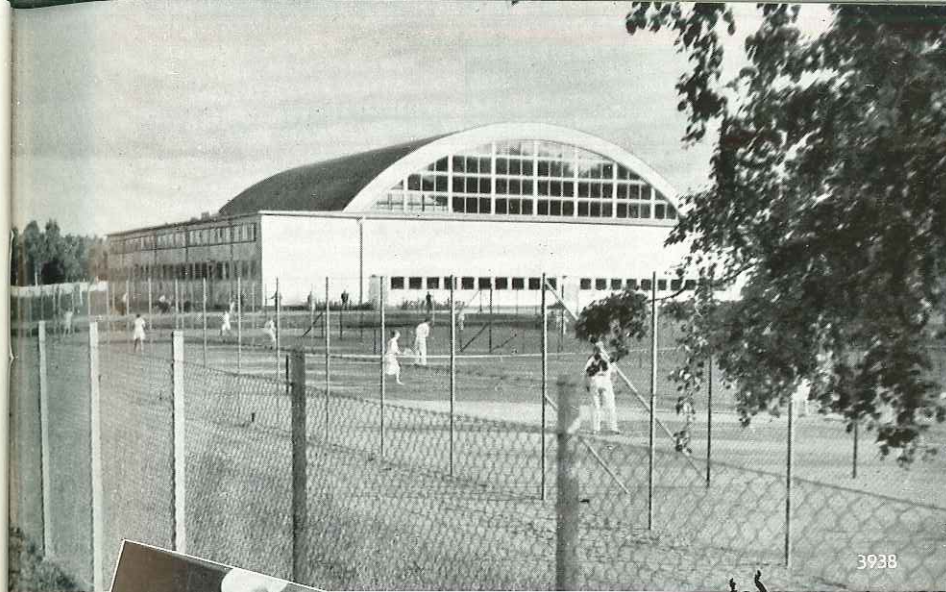
Bolagets aktiekapital, Kr. 60 000 000.

Försäljning 1953, ca Kr. 171 000 000.

År 1953 uppgick elektricitetsförbrukningen till ca 232 miljoner kilowattimmar, vilket ungefär motsvarar Malmö stads förbrukning per år.

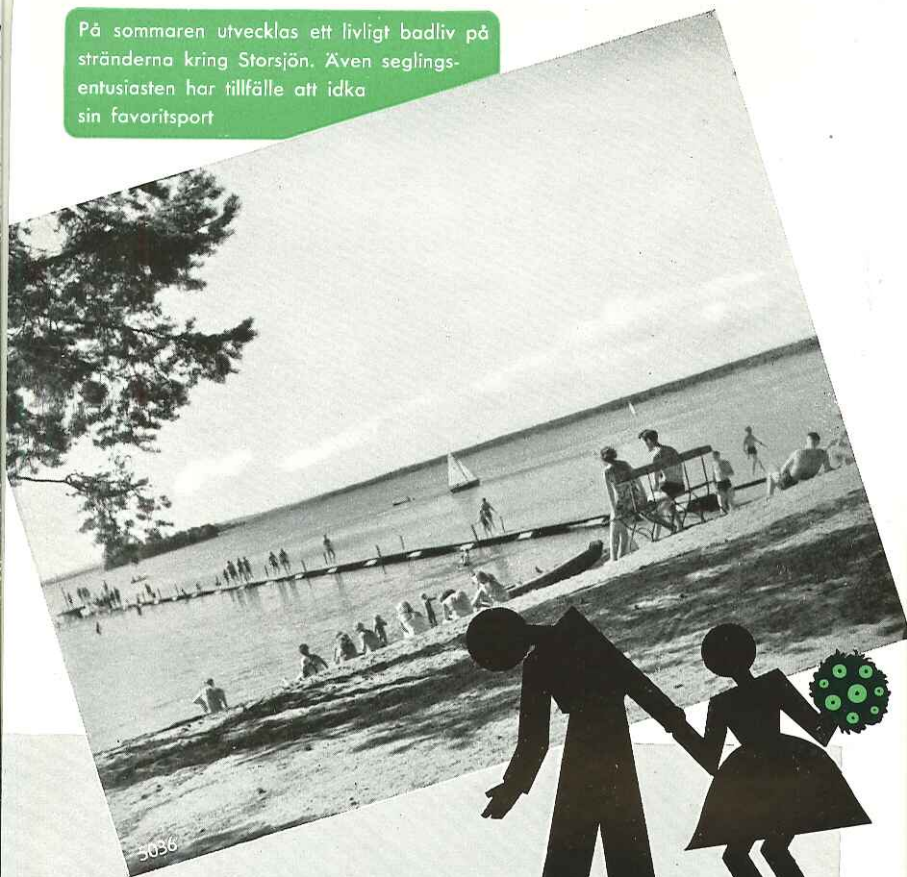
Sandvikens Jernverks Aktiebolag har för fabrikation och försäljning ca 125 dotterbolag och agenturer över hela världen.

Jernvallens fotbollsplan



Bilder från Jernvallens idrottshall

På sommaren utvecklas ett livligt badliv på stränderna kring Storsjön. Även seglingsentusiasten har tillfälle att idka sin favoritsport



STÅLETS VÄG FRÅN MALM TILL FÄRDIG VARA



Gruva



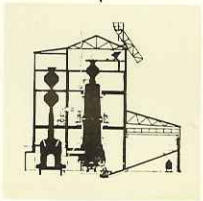
Kulsintringsverk

Koks

Träkol



Sintringsverk



Järnsvampverk

Järnsvamp

Returstål, skrot,
legeringsmetaller m. m.

Tackjärn



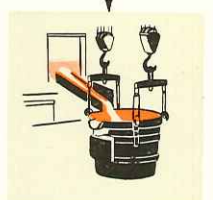
Masugn



Ljusbågsugn



Högfrekvensugn



Martinugn

Stålgöt



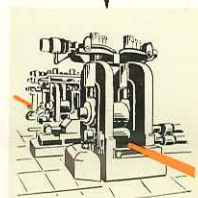
Götvalsverk

Ännen

Ännen



Varmvalsverk för rör



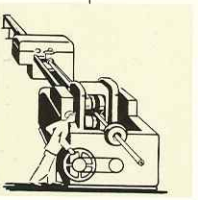
Varmvalsverk för band



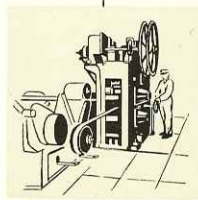
Varmvalsverk för tråd



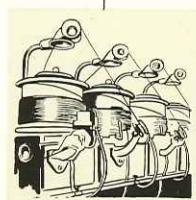
Varmvalsverk för stång-
stål och bergborrstål



Kallvalsverk för rör



Kallvalsverk för band



Tråddrageri



Bergborrverkstad



Härningsugnar

Kallvalsade rör,
rörmanufaktur

Varmvalsade rör

Kallvalsat
bandstål,
transportband

Härdat bandstål,
transportband,
sågar, fjädrar,
härdat tråd

Kalldragen tråd,
silverstål

Bergborrar med
hårdmetallskär