dædalus 2004

tekniska museets årsbok

Dædalus 2004

Dædalus 2004
Tekniska museets årsbok
årgång 72

TEKNISKA
MUSEET

Tekniska museets årsbok har fått sitt namn efter den grekiska sagans Daidalos, på latin Dædalus, som enligt legenden betraktas som den förste uppfinnaren och ingenjören. Dædalus byggde bland annat kung Minos berömda labyrint på Kreta, där han själv senare blev instängd tillsammans med sonen Ikaros. Med hjälp av de vingar Dædalus konstruerade lyckades han och Ikaros flygande ta sig ur labyrinten. I ungdomligt övermod inför den nya tekniken flög Ikaros så högt att solen smälte det vax som fäste vingarna på hans rygg, och han föll ner i havet. Den mer erfarne Dædalus höll sig på lagom höjd. Han tog sig till Italien och fortsatte där sin verksamhet.

Grafisk form: Mia Erlandsson
Digital bildbearbetning: Truls Nord/Tekniska museet
Foto: Truls Nord om inget annat anges
Tryck: Edita, 2004 Västerås
Redaktionskommitté: Anne Louise Kemdal, Helene Sjunnesson och Lars Paulsson/Tekniska museet; Helen Ahlbom/Tekniska Museets Vänner
Papper: omslag Colorit Linne vit 130g, Kaskad 140g; inlaga Linné vit 120g
Typsnitt: Berthold Akzidens Grotesk regular och medium
© Respektive författare och Tekniska museet
ISBN 91-7616-035-1
ISSN 0070-2528

Innehåll

Förord 7
Anne Louise Kemdal

Industri blir historia: Göteborgsutställningen 1923 och industriarvets musealisering 11
Anders Houltz

Från speldosa till mp3-spelare 35
Gert Ekström

Hör på mig! Om en skivstudio i museets samlingar 57
Peter Du Rietz

Den svarta eran – om bakeliten i svensk telefondesign 67
Lasse Brunnström

Leksaker – människans följeslagare 93
Krister Svensson

Kjellins induktionsugn – ett teknikminne i Järnriket 109
Magdalena Tafvelin Heldner

Medverkande författare 121

Annonser 122


4 3 2 1 0
5 6 7 8 9

Förord

DET AKTIVA INSAMLANDET AV föremål för att skapa ett tekniskt museum i Sverige tog fart efter Göteborgsutställningen 1923. Därifrån kom såväl museets förste intendent som museologiska teorier om hur ett tekniskt museum skulle gestaltas. Mer än hälften av Tekniska museets nuvarande föremålsbestånd samlades in under de tre första decennierna. Det är utan tvekan så att det är den teknikoptimistiska tidsandan och det som då var betydelsefull svensk teknikutveckling och industrihistoria, som gett Tekniska museet sin identitet.

Museer samlar på föremål, men också på levnadsöden och historier. Denna senare form av insamling har efterhand kommit att få allt större betydelse. De personliga berättelserna behövs för att få föremålen att leva. Föremålen å sin sida kan fungera som katalysatorer för både minnen och känslor. En ständig tillväxt av information utifrån nya perspektiv kan tillföras samlingarna om museet tillräckligt tar tillvara denna möjlighet.

I årets volym av Dædalus står samlingarna i centrum. Anders Houltz knyter an till Göteborgsutställningen 1923 och berättar om en av utställningens största attraktioner, järngruvan. Denna succé återuppstod långt senare på det nyöppnade Tekniska museet. Gruvan är för oss idag en representant för kontinuitet och sammanhang, en ikon för Tekniska museet. Vi påminns också i artikeln om

< Den telehistoriska samlingen har överförts till nya magasin på Tekniska museet.

att "det förflutna, som därigenom frambesvärjes är förvisso huvudsakligen skapat av samtiden".

Artikeln av Magdalena Tafvelin Heldner knyter också an till Göteborgsutställningen. Artikeln handlar om en svensk innovation, induktionsugnen för framställning av stål, vars industriella tillämpning presenterades i den utställningsdel, som handlade om modern teknik.

De två artiklarna om reproduktion av ljud knyter an till aktuella satsningar på Tekniska museet under 2004. Peter Du Rietz har dokumenterat ljudstudion "Hör På Mig" från Gröna Lund. Studion, arkivmaterial och intervjuer har tillförts museets samlingar. Artikeln berättar i första hand om de människor som skapade studion och dem som använde den. Gert Ekström redogör i sin artikel för de ljudreproducerande föremålens historia och kompletterar på så sätt med den teknikhistoriska kunskapen.

Under 2004 stängdes Telemuseum. Men intresset för telefoner och telefoni är högst aktuellt. Lasse Brunnström, som forskar om telefondesign, bidrar med en artikel om bakeliten i svensk telefondesign. Hans bok om design av telefoner kommer ut under designåret 2005. Då hoppas vi också kunna öppna en utställning om telefondesign. Året 2004 har på Tekniska museet i hög grad präglats av arbetet med överföring av de telehistoriska samlingarna till nya magasin, som ställts i ordning på Tekniska museet. Som en första etapp i förnyelsen av utställningarna på Tekniska museet planeras en utställning om kommunikation. I denna utställning kommer en stor del av samlingarna från Telemuseum att kunna exponeras, men i en bredare kontext än tidigare. Den planerade utställningen om design blir den första delen i det på så sätt återuppståndna telemuseet.

Tekniska museet inledde under 2004 ett samarbete med centrum för leksaksforskning vid Kungliga Tekniska Högskolan. Resultatet blev en utställning med leksaker ur samlingarna samt en workshop om leksaksteknik och tillverkning av leksaker. I Krister Svenssons artikel behandlas lekens ursprung och leksakernas historia. Han har gjort en djupdykning i Tekniska museets leksakssamling och medverkat i urvalet av leksaker för utställningen. Det är också leksaker från museets samlingar som valts som exempel på lekens kulturhistoria.

Dædalus utkommer i år för sjuttioandra gången. Det är endast tack vare ett stort stöd från Tekniska Museets Vänner som årsboken kontinuerligt kunnat

ges ut. Vänföreningens medlemmar är vår trognaste läsekrets. I år har dessutom vänföreningen ytterligare medverkat till finansieringen genom att skaffa annonsörer till boken. Tekniska museet vill framföra ett varmt tack till vänföreningens styrelse och medlemmar för engagerat stöd. Vi vill också tacka de företag, som valt att annonsera i Dædalus. Annonserna är en visuell spegling av de förändringar, som sker i samhället. I Dædalus kan man ända sedan den första volymen 1931 i annonsernas bilder och text uttolka vilka strömningar eller värderingar som har högst aktualitet år från år. Det är i sig en teknikhistorisk dokumentation av stort värde.

Sist, men inte minst, vill jag tacka artikelförfattarna för aktuella och intressanta perspektiv på Tekniska museets samlingar.

Anne Louise Kemdal
museidirektör



Industri blir historia: Göteborgsutställningen 1923 och industriarvets musealisering

Anders Houltz

GRUVHISSEN SATTE FART med ett ryck. Korgen med de förbluffade passagerarna försvann ner i underjorden.[1] Sextio meter? Kanske hundra? Avtrycken på väggarna efter gruvarbetarnas svarta händer passerade med förfärande hastighet. Lika plötsligt stannade korgen och ögonen vande sig sakta vid halvdunklet. En lång, timrad gång vindlade framåt, bortåt 200 meter, med den järnförande malmen skymtande bakom propsvirket. Åt sidorna öppnade sig orter och schakt, överallt spår efter gruvverksamheten; handborrning, sprängning, maskinborrning. Några steg från huvudgången fanns ett tillsynes bottenlöst schakt med en gruvstege där den våghalsige kunde ta sig ner. Längre fram fanns anordningar för skrädning och vaskning, bloss och lampor, transportanordningar och tippvagnar. Sakta började sedan gången att stiga upp mot ljuset. Till slut kom besökarna kisande upp för en trappa och ut i en utställningshall i markplan. *Huvudstadsbladets* journalist skrev:

"Gruvan är utomordentligt intressant, naturtrogen ända in i de minsta detaljer: de av jord och malm tilltrampade vägarna, de av grovt timmer stödda väggarna och taken, redskapen, belysningen, transportanordningarna, borrmaskinerna, kort sagt allt. Och man har sensationen av den obehagliga känslan att befinna

< Utsikt över Göteborgsutställningens minnesfält med minareterna Lejonet och Kronan, i riktning mot entrékupolen. Bild Region- och stadsarkivet i Göteborg.

sig avskild från människorna, djupt under den värld, där solen lyser på gräsmattor och gröna träd."[2]

"Järngruvan" på den industrihistoriska avdelningen tävlade i popularitet med de mest folkliga attraktionerna på Jubileumsutställningen i Göteborg 1923. Hundratals personer passerade dagligen genom gruvgångarna och om söndagarna uppgick antalet till omkring 1800 – just så många som hissen förmådde att transportera ner i djupet under en dag. Säkert var gruvan en starkt bidragande orsak till att den industrihistoriska avdelningen, med sina 130 000 besökare på knappt fyra månader, blev den mest frekventerade av alla de kulturhistoriska avdelningarna på utställningen.[3]

Gruvan byggde på en idé som använts tidigare: en hiss vars väggar hastigt rör sig uppåt medan hisskorgen sakta rör sig nedåt skapar illusionen av att färdas långt ner i jorden, fast man i själva verket inte kommit längre än till källaren. Men illusionen var omsorgsfullt konstruerad; det var äkta, utlånade gruvarbetare från Persbergs gruva i Bergslagen som hade grävt och sprängt ut orter och schakt i källarplanet under utställningslokalerna. Malmstyckena som användes i väggar och gångar var lika äkta de, skänkta till utställningen av gruvförvaltningen i Grängesberg. Gruvan var verklighetstrogen, men ingen besökare lär ha låtit sig luras av illusionsnumret. Järngruvan var en iscensatt historisk framställning, utvald och konstruerad för att förmedla en upplevelse av det förflutna.

ETT NYTT INTRESSE FÖR INDUSTRIHISTORIA

Denna artikel handlar om det industriella arv som presenterades på Göteborgsutställningens industrihistoriska avdelning. Redan det faktum att industrins förflutna vid denna tid överhuvud taget uppmärksammades med ett eget utställningsavsnitt är intressant. I mångas öron var det förmodligen en självmotsägelse att alls koppla samman begreppen "industri" och "historia". Industrin hörde framtiden till medan historien nära nog per definition var förindustriell. När första världskriget gick mot sitt slut hade emellertid Sverige lämnat det sena 1800-talets våg av industrialisering bakom sig. Landet i stort kunde kallas en industrination bland andra – fast till skillnad från många opåverkad av krigets



Interiör från järngruvan på Göteborgsutställningen. Bild Region- och stadsarkivet i Göteborg.

förödelse. I stället gick nu flera industriella branscher in i en ny fas, kännetecknad av omstrukturering med anpassning till stordrift och nya metoder. Samtidigt började ett intresse för bakgrunden till denna pågående industriella förändring att vakna.

I *The Past is a Foreign Country* (1985) framhåller David Lowenthal hur synen på det förflutna förändrats i västerlandet under 1800- och 1900-talen. Den moderna historieuppfattningen skiljer sig enligt Lowenthal från tidigare synsätt genom att den drar en skarp gräns mellan nutid och förflutet. Det förflutna uppfattas som fundamentalt annorlunda och egentligen inte jämförbart med nuet. Uppfattningen av en principiell diskontinuitet mellan nutid och historia är en central tanke i modern västerländsk kultur. Enligt Lowenthal utgör den förutsättningen för vår tids intresse för bevarande – det blir viktigt att säkra ett arv från det som varit. Och definitionen av detta arv är tidsbunden:

"Det förflutna som därigenom frambesvärjes är förvisso huvudsakligen skapat av samtiden."[4]

Den industrihistoriska avdelning – med ambition att teckna en helhetsbild av det industriella arvet – som ingick i Göteborgsutställningen, kan som jag ser den betraktas i detta perspektiv. Den avspeglade förändringar i samtiden och visade att till och med industri hade blivit "historia".

EN VÄRDIG HÖGTIDSFEST

Jubileumsutställningen i Göteborg 1923 anordnades till minnet av stadens grundande, 300 år tidigare. Firandet var två år försenat. Stadens rättigheter hade utfärdats av Gustav II Adolf år 1621, och när högtidsplanerna först började diskuteras var det följdriktigt 1921 som avsågs. Stadsfullmäktiges ordförande, grosshandlare Axel Carlander, väckte en motion i januari 1915 om anordnandet av en minnesutställning. Motionen bifölls och en beredning under Carlanders ledning tillsattes för att utreda frågan. Det förslag som jubileumsberedningen presenterade gick inte ut på någon modern industriutställning för att visa det senaste inom maskiner och fabriksprodukter, utan på en tillbakablickande minnesutställning, "baserad på fast vetenskaplig historisk grund".[5] Mitt under brinnande världskrig påbörjades insamlandet av underlagsmaterial till en historisk exposé över utvecklingen i Göteborg och dess omgivningar.

Världskriget visade sig emellertid långvarigt och det blev snart uppenbart att en utställning av den omfattning som var tänkt omöjligt skulle kunna genomföras inom utsatt tid. Inför valet att drastiskt minska ambitionerna eller också avstå från projektet som helhet, beslutade stadsfullmäktige istället att skjuta genomförandet två år framåt.

SKEPSIS INOM DEN VÄXANDE SOCIALDEMOKRATIN

Insamlingsarbetet fortsatte oförtrutet – ackompanjerat av livliga diskussioner rörande utställningens vara eller icke vara, dess innehåll, omfattning, utformning och placering. Samtidigt ökade intresset och nyfikenheten inom allt vidare kretsar. Centrala personer inom Göteborgs kultur- och näringsliv hade redan tidigt givit evenemanget sitt stöd. Å andra sidan fanns en stor skepsis bland andra grupper, inte minst inom den växande socialdemokratin, mot att i svåra tider satsa stora summor av stadens medel på en utställning. Utställningsarrangörerna fann stöd på annat håll, utanför den västsvenska regionen. Kulturinstitu-

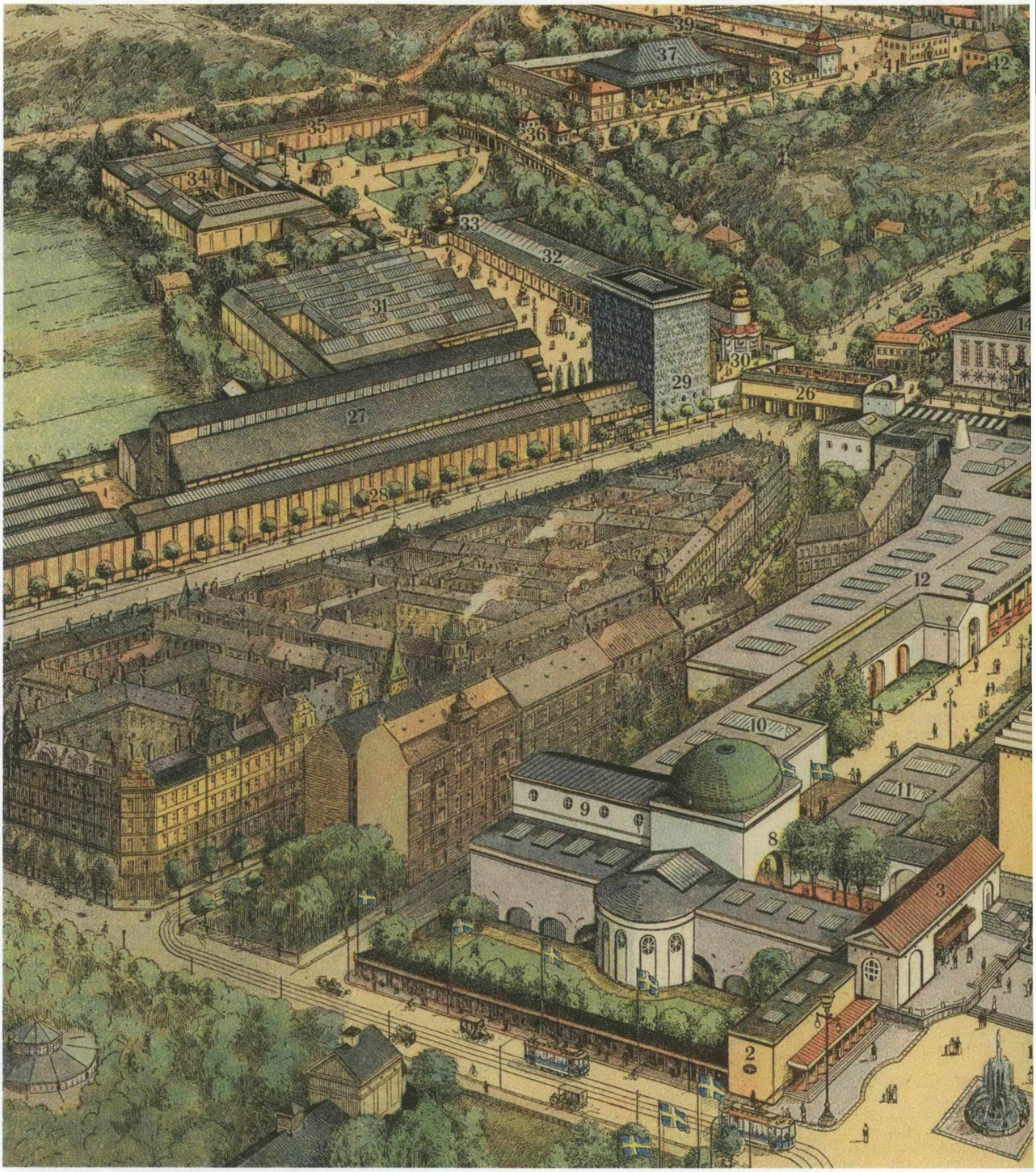
tioner i huvudstaden och industriföretag från hela landet började inse evenemangets potential. Från företagshåll ifrågasattes utställningens ensidigt historiska inriktning: vore det inte möjligt att också inkludera en avdelning för modern industri? Utställningstankens förespråkare var inte avvisande mot dessa propåer utan sökte aktivt stöd bland sina kontakter inom svenskt näringsliv och kulturetablissemang när utställningsprojektet ifrågasattes. År 1919 lades en allmän svensk exportutställning och en avdelning för modern konstindustri till den ursprungliga planen.[6] Utställningen handlade inte längre endast om det förflutna utan också om framtiden.

Resultatet av de utvidgade planerna blev en utställning indelad i tre fält, skilda från varandra såväl geografiskt som innehållsmässigt (se bild). Huvudområdet utgjordes av den historiska minnesutställningen, som bredde ut sig söder om den stora entrén vid Götaplatsen. Till detta område hörde bland annat den industrihistoriska avdelningen. Dit hörde också det nya konstmuseet, beläget vid Götaplatsens fond och liksom själva torget färdigställt till utställningens öppnande. Österut låg så den moderna exportutställningen, som presenterade inte bara västsvensk industri utan företag från hela landet med exportinriktad produktion. Den tredje delen utgjordes av Liseberg, det gamla landeriet vars park nu omvandlats till nöjesfält. Arkitekterna Sigfrid Ericsson och Arvid Bjerke var huvudansvariga för utställningens utformning, liksom för ritningarna till Götaplatsen och konstmuseet.[7] Allt som allt var Göteborgsutställningen det största utställningsevenemang som dittills anordnats i Norden.

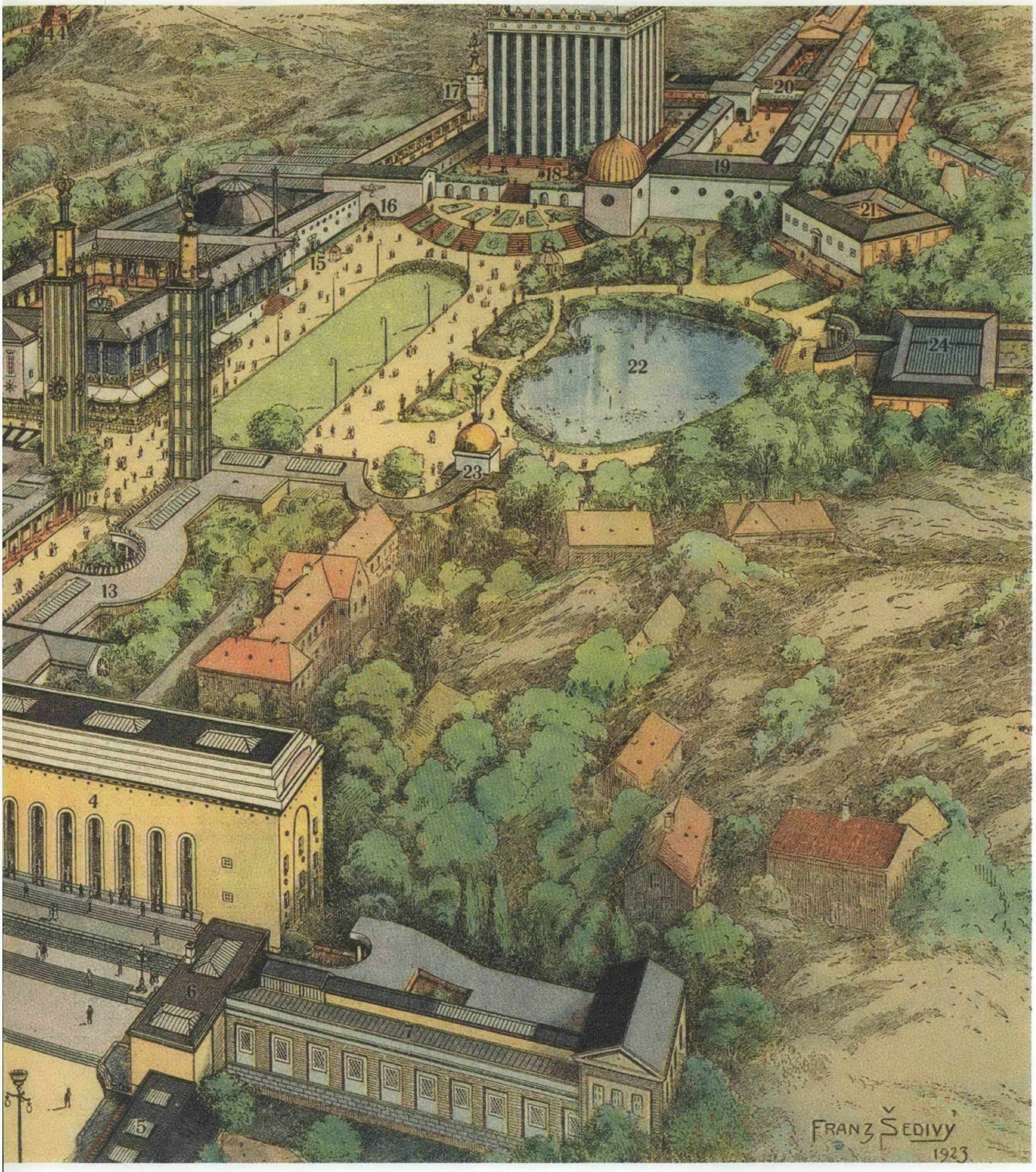
EN ALLIANS MELLAN NÄRINGSLIV, VETENSKAP OCH KULTUR

Den organisation av kommittéer och utskott som tillkom för att genomföra projektet var väl förankrad i tongivande Göteborgskretsar. Därtill fanns det förgreningar som sträckte sig långt utanför stadens gränser. Projektet involverade många aktörer med sina motiv och förväntningar, och med inflytande på slutresultatet. Några exempel kan få illustrera mångfalden.

Ett namn som redan nämnts är Axel Carlander. Han var stadsfullmäktiges ordförande då riktlinjerna för utställningen drogs (1910–1919) – ett ämbete som han sedan tillfälligt återtog under året för jubileumsfestligheterna. Som politiker företrädde Carlander moderat reformvänliga intressen. Vid sidan av sina



Perspektivteckningen visar utställningsområdets tre delar sedda från norr. Längst ner syns Götaplatsen, Konstmuseet och utställningens huvudentré. Därifrån sträcker sig den historiska utställningen, dominerad av minareterna Lejonet och Kronan samt den pelarförsedda Minneshallen. Till vänster ligger viadukten över till exportutställningen med den stora maskinhallen. Högst upp till vänster ligger nöjesfältet Liseberg. Avdelningen för industrihistoria var inrymd i lokaler mellan minareterna och viadukten. Bild *Hemmets Journal*.


4
5
6
7
13
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
FRANZ ŠEDIVÝ
1923

offentliga förtroendeuppdrag var han styrelseledamot i ett stort antal industriföretag i Göteborgsområdet. Bland annat var han delägare och senare direktör för Gamlestadens fabriker samt styrelseordförande i Svenska Kullagerfabriken och i Svenska Amerika Linien. På det hela taget hade Carlander en nyckelposition i stadens ekonomiska och offentliga liv vid tiden för utställningen. Att han, som den främste initiativtagaren, också utsågs till utställningsbestyrelsens ordförande är knappast förvånande.

Namnet Sigurd Erixon är nära förknippat med det svenska etnologiämnets etableringsfas. Vid tiden för Göteborgsutställningen var han amanuens vid Nordiska museet, och sedan 1910-talets mitt ledde han de omfattande kartläggningsarbeten av landsbygdens äldre byggnadstraditioner och kultur som bland annat skulle resultera i *Atlas för svensk folkkultur* (1957). Erixons engagemang i Göteborgs jubileumsutställning är inte lika välbekant. Redan 1918 anlitades han av utställningsledningen som vetenskaplig rådgivare, sedermera fick han ansvaret för allmogeavdelningen samt de hantverks- och industrihistoriska avdelningarna. Erixons inflytande fick stor betydelse för det sätt på vilket insamlingsarbetet inför utställningen utfördes. De "vetenskapliga kulturhistoriska principer" som tillämpades skilde sig i praktiken föga från dem som vägledde Nordiska museets "Byundersökningar", tillkomna på Erixons initiativ. De båda projekten var under några år nära sammanflätade och resultaten kom både museet och utställningen till godo.[8] Framför allt de hantverkshistoriska undersökningarna och insamlingsresorna kunde till stor del kombineras med Erixons och Nordiska museets mer långsiktiga projekt. Beträffande industrihistoria var det däremot nödvändigt att börja mer eller mindre från början, eftersom det i det närmaste inte fanns något tidigare arbete att utgå ifrån.[9]

För många unga studenter och aspirerande museimän (särskilt många kvinnor var det inte) innebar det stora insamlingsarbetet en första praktisk erfarenhet av det blivande arbetsområdet.[10] En av dem som på så vis leddes in på museibanan var militären Torsten Althin. Han hade handplockats av Sigurd Erixon för att tillsammans med kollegan Nils Åkerhielm leda arbetet med den industrihistoriska avdelningen. De två unga militärerna fick genomgå en snabbutbildning vid Nordiska museet för att lära sig "museiyrkets grunder". Därefter bedrev de insamlingsarbetet tämligen självständigt, om än vägledda av en strid

brevström från uppdragsgivaren på Nordiska museet (Åkerhielm lämnade dock utställningen innan dess öppnande och återupptog sin militära karriär). Sigurd Erixon hyste tidigt planer för såväl det insamlade industrihistoriska materialets som Althins framtid. I ett brev 1921 skriver han: "Roligt att det går framåt med insamlingsarbetet. Varje sak du får in är en mursten i ditt blivande museum."[11] Vad Erixon med dessa ord anspelade på, var möjligheten att i Göteborg förverkliga de planer på ett svenskt tekniskt museum som sedan en tid diskuterats i olika sammanhang.[12]

Carlander, Erixon och Althin är några personer som med olika bakgrund var involverade i utställningen. Även om var och en hade sina motiv och uppfattningar, förenades de i vad som skulle kunna beskrivas som en högst mångskiftande och delvis temporär allians. Även vad industrihistoria beträffar hade de olika utgångspunkter. Axel Carlander företrädde den industriella eliten i Göteborg, med dess kombination av konservativa och liberala ideal. För honom var Göteborgsutställningen främst en manifestation av de senaste decenniernas urbana och industriella utveckling i staden. Redan i Carlanders utställningsförslag från

Svenska Yllefabrikernas utställning, med gobelänger av Isaac Grünewald. Gobelängerna hade tillverkats vid flera olika textilfabriker i landet och var formgivna i en modern, kollagemässig komposition som väckte stor uppmärksamhet. Bild Region- och stadsarkivet i Göteborg.





1915 hade industrins historia ingått som en del. Då var emellertid intresset begränsat strikt till Göteborgsindustriernas historia och utveckling. Denna historia – i vilken företagare som han själv spelat en icke obetydlig roll – kunde för stadens del också väcka förhoppningar om fortsatt ökat välstånd.

ETT SVENSKT TEKNISKT MUSEUM I GÖTEBORG?

Som forskare och företrädare för ett nationellt kulturhistoriskt museum hade Sigurd Erixon ett helt annat perspektiv. För honom var utställningen inte i första hand ett regionalt, utan ett nationellt projekt. Han betonade Göteborgsutställningens betydelse för att utveckla modern forskning och utställningsteknik.[13] I utställningen kunde nya metoder provas för att sedan tillämpas i större skala – något som insamlingen av industrihistoriskt material exemplifierar. Erixon utgjorde en länk till vetenskaplig forskning och till Nordiska museet, en högborg för den nationella kulturen. En sådan koppling var självklart intressant för Carlander och utställningens andra initiativtagare. Den bidrog verkningsfullt till jubileets glans, anseende och trovärdighet.

Medan industrihistoria bara utgjorde ett av flera forskningsfält för Erixon, var det nya ämnesområdet absolut centralt för Torsten Althin. Genom sina fältundersökningar och det intensiva arbetet med att färdigställa avdelningen hade han, trots sin ringa tidigare erfarenhet, på kort tid blivit en expert på det industrihistoriska området (låt vara att konkurrensen på området var begränsad). Althin såg det som sin uppgift att verka för det industriella arvets bevarande, och han var mycket riktigt en stark kandidat till posten som museichef för den händelse tankarna på ett nationellt tekniskt museum skulle bli verklighet.[14]

Att utförligt behandla den komplicerade frågan om ett tekniskt museum skulle leda för långt i detta sammanhang. Den hade stötts och blötts i decennier, och det kan vara tillräckligt att konstatera att fler än Sigurd Erixon såg Göteborgsutställningens industrihistoriska avdelning som utgångspunkten för en möjlig lösning. Och utställningens eventuella utmynnande i ett tekniskt museum i Göteborg var en av de punkter där Althins, Erixons och Carlanders ambitioner kunde mötas.

< Grünewalds gobelänger hör till de föremål från Göteborgsutställningen som idag återfinns i Tekniska museets samlingar. Bild Rigmor Söderberg, Tekniska museet.

EN HISTORISK SEKVENS

Den industrihistoriska avdelningen blev inte bara det mest välbesökta av de kulturhistoriska avsnitten, den var också det till ytan största (3000 m^2).[15] Och vad viktigare var, den utgjorde en del i ett sammanhang: med sina sexton salar och rum ingick industrihistorien som ett led i en lång historisk sekvens, med början i en förhistorisk utställning. Därefter följde utställningar över Gamla och Nya Lödöse (föregångare till staden Göteborg), krigshistoria, kyrko- och personhistoria. Nästa avdelning behandlade högreståndskultur, följd av allmogekultur. Allmogekulturen ledde över till historiskt hantverk som i sin tur förde besökaren till den industrihistoriska avdelningen, som således fick sätta punkt för den historiska sekvensen. Med *Bohuspostens* ord: "Och här har, med logisk konsekvens, slutstenen lagts i den stora återblicksbyggnaden".[16]

Bohuspostens slutstensmetafor är träffande. Då man konstruerar ett valv är slutstenen den beståndsdel som kommer sist på plats. Den är högst upp i valvet och förenar de båda valvbågarna; den skänker balans och sammanhang dem emellan samtidigt som den fördelar belastningen uppifrån. Utan slutsten skulle valvet rasa samman.

"Ovanpå" det symboliska valv i utställningen där industrihistorien utgjorde slutsten konstruerades en modern, industriell framtid baserad på ny teknik. Den som ville beskåda den nya teknik med vilken framtiden skulle byggas, hade bara att passera viadukten över till Exportfältet. När utställningsplanen utökades med en framåtblickande del vid sidan av den ursprungliga, tillbakablickande, innebar det nämligen ingalunda att framtid och förflutet integrerades i framställningen. Snarare medförde närheten att kontrasterna mellan då och nu blev desto tydligare – det förflutna kom, med David Lowenthals ord, att framstå som ett främmande land.

ATT BLÄDDRA I "UPPFINNINGARNAS BOK"

I den industrihistoriska framställningen var gruv- och järnindustrierna mycket välrepresenterade. Denna framträdande position motiverades med att järnhanteringen var grunden för svenskt välstånd och landets historiska maktposition.[17] Dessutom hade järnet haft stor betydelse för Göteborg, som fungerat som utskeppningshamn för stora delar av bergslagsregionerna.

Efter järnhanteringen var textilindustrins historia det område som fick störst utrymme. Också detta var en bransch som spelat en viktig historisk roll för staden. Göteborg var för övrigt fortfarande ett av flera centra för svensk textilindustri. Även sockerindustrin ägnades stor uppmärksamhet – liksom textiltillverkningen hade den gamla Göteborgsanor, med välbekanta namn som Lorens, Björnberg, Carnegie med flera. Därtill behandlades förstås en lång rad av andra branscher: glas-, bränneri-, olje-, sko-, tegel-, trä-, pappers- och tapetindustri.

Ett särskilt rum var avsatt för kraftalstringsmaskiner. Här fanns vattenturbiner och ångmaskiner av olika ålder i original, i modell och på bild. Newcomens, Watts och Triewalds ångmaskiner var avbildade i kopparstick och foto medan ett exemplar av den svenskfödde uppfinnarhjälten John Ericssons varmluftmaskin fanns med i original. Äldre former för kraftgenerering fanns förstås också att beskåda, såsom vattenhjul av olika konstruktioner, om än inte i form av originalföremål.

Att vandra genom de industrihistoriska salarna, menade en skribent i *Tidskrift för maskinister*, var som att bläddra i *Uppfinningarnas bok* – det klassiska tekniska och teknikhistoriska översiktsverket som så tydligt gav uttryck för det sena 1800-talets teknikoptimism, och som inspirerat generationer av teknikintresserade läsare. Skillnaden var att man här hade bilderna "i levande verklighet".[18] Liknelsen med Uppfinningarnas bok ger en fingervisning om vad som ställdes ut: industrihistoria på Göteborgsutställningen utgjordes nämligen först och främst av teknikhistoria. Det var framför allt den maskinella utrustningens utveckling som visades, därefter kom avbildningar av byggnader och produktionsanläggningar. Minst uppmärksamhet fick människorna och det mänskliga arbetet.

Uppfinningarnas bok för också tankarna till en sorts allmän, encyklopediskhistorisk framställning av teknikens och industrins framsteg. Och de ambitionerna fanns där förvisso. Men det skiftande utrymme som de olika branscherna tilldelats inom avdelningen visar också på en annan aspekt vid sidan av den generella hyllningen till den industriella utvecklingen: vad som prioriterades var förhistorien till de Göteborgsindustrier som under de senaste decennierna genomgått en sådan utveckling. Underförstått låg ett erkännande av de insatser som gjorts av ledande kretsar i stadens näringsliv – familjer som Dickson, Wijk och Carlander med flera.

BESÖKARNA SKULLE FÖRSTÅ TEKNIKEN

I vägledningen rekommenderades besökarna att inleda sin promenad genom industrihistorien med att bese den konstgjorda gruvan och sedan fortsätta med salarna i markplanet. Tanken med detta var att ge en logiskt sammanhängande bild av järn- och stålindustrin.[19] Innehållet var med andra ord ordnat så att besökarna skulle förstå vad de såg, och se (de tekniska) sammanhangen – från ax till limpa, eller från malm till järnprodukt.

Gruvan mynnade ut i en trappa som ledde upp till en rymlig sal, den så kallade pelarhallen. I den del av hallen som låg närmast gruvuppgången visades dels föremål med anknytning till gruvdrift som inte kunnat inrymmas i gruvan, dels en sektion om upptagandet av sjömalm. I pelarhallen fanns också redskap, bilder och modeller som illustrerade masugnsdrift och gjuteriteknik samt en samling av järnvågar och järnstämplar.

Från pelarhallen kom besökaren till entréhallen (med avdelningens egentliga huvudingång i markplan). I entréhallen fortsatte den logiska sekvensen med tackjärnets bearbetning till smidbart järn och med manufakturering. Centralt i rummet fanns en så kallad franche-comtéhärd och en smälthammare.

Hammaren var skänkt av Billerudsbolaget och hämtad från Borgviks bruk i Värmland. I utställningskatalogen daterades den till 1700-tal.[20] Den utgjorde ett imposant blickfång, som nog fick många besökare att stanna upp. Omkring rummets centrala grupp med härden och hammaren fanns utställda redskap, modeller och bilder som på olika sätt demonstrerade tackjärnets omvandling till smidbart järn. Järnhanteringens historiska rötter illustrerades med hjälp av väggmålningar, föreställande medeltida bergsbruk och skapade av utställningens dekoratör, konstnären Jerk Werkmäster.

På väggarna fanns även kolteckningar utförda av arkitekten Ferdinand Boberg. Teckningarna korresponderade i möjligaste mån med de utställda föremålen; deras uppgift var att illustrera föremålens "naturliga" omgivning och funktion. Till exempel kunde man se just den utställda franche-comtéhärden, så som den tog sig ut innan den flyttades från Voxna bruk. En annan teckning föreställde smälthammaren i full användning på dess ursprungliga plats i Borgvik. Till saken hör att den föråldrade lancashiretillverkningen vid Borgviks bruk 1923 stod inför omedelbar nedläggning. Vid sekelskiftet hade bruket sina hög-

sta produktionssiffror, men sedan verksamheten 1920 tagits över av Billerud bedömdes den som otidsenlig.[21] "Bruksdöden" hade sedan 1800-talets slut slagit hårt mot de mindre bergslagsbruken, som fått svårt att stå emot trycket från en hårdnande internationell konkurrens. Kvarvarande bruk koncentrerade tillverkningen till större anläggningar med modern produktion. Särskilt tydlig hade utvecklingen varit under krisåren 1920–1923 – Borgvik var bara ett i raden av exempel. Därav Billeruds generösa gåva som gjorde det möjligt att ställa ut Borgvikshammaren i Göteborg.

Bobergs teckningar var stämningsfulla. Genom den pågående samhällsförändring som de indirekt kommenterade fick teckningarna dessutom ett ytterligare djup. De kombinerade två centrala element: å ena sidan en nostalgisk syn på ett förflutet som var nära men ändå oåterkalleligt borta, å andra sidan en ambitiös pedagogisk ansats. Boberg hade själv vuxit upp i Bergslagens bruksmiljö och hade på nära håll kunnat iaktta brukskulturens omvandling och den traditionella järnhanteringens snabba förändring. Det mångåriga dokumentationsprojektet *Svenska bilder*, där han under täta resor avtecknade svenska bygder från norr till söder, var till stor del inspirerat av sådana upplevelser av förändring. Bobergs inställning var ambivalent:

"Fastän hjärtligt intresserad och gripen av den moderna teknikens underbara framsteg under senare tid är det dock samtidigt med vemod jag konstaterar, att den för mig så ljuvliga musiken av mumblingshamrarnas sävliga, ojämna och dova trolldunsar, räckhamrarnas taktfasta, synkoperade dubbelslag och spikhamrarnas hastiga och lustiga knatter numera för alltid tystnat..."[22]

HAMMARE PÅ 7 TON TALADE TILL BESÖKARNA

Hammaren stod på utställningen som ett heroiskt monument över en svunnen epok. Som en tidningsartikel uttryckte saken: "...en gammal smälthammare, som injagar vördnad genom sin nötta kraft, sin ålders patina, sina ansenliga dimensioner och sin 7-tons-tyngd – den talar sitt eget tysta, men ändå egendomligt levande språk."[23] Vad hammaren talade om var inte svårt att förstå: en svunnen storhetstid, om bruksdöd och om pågående omvälvningar. Från nostalgi över det förgångna är steget inte långt till kritik mot den förändring som sker.

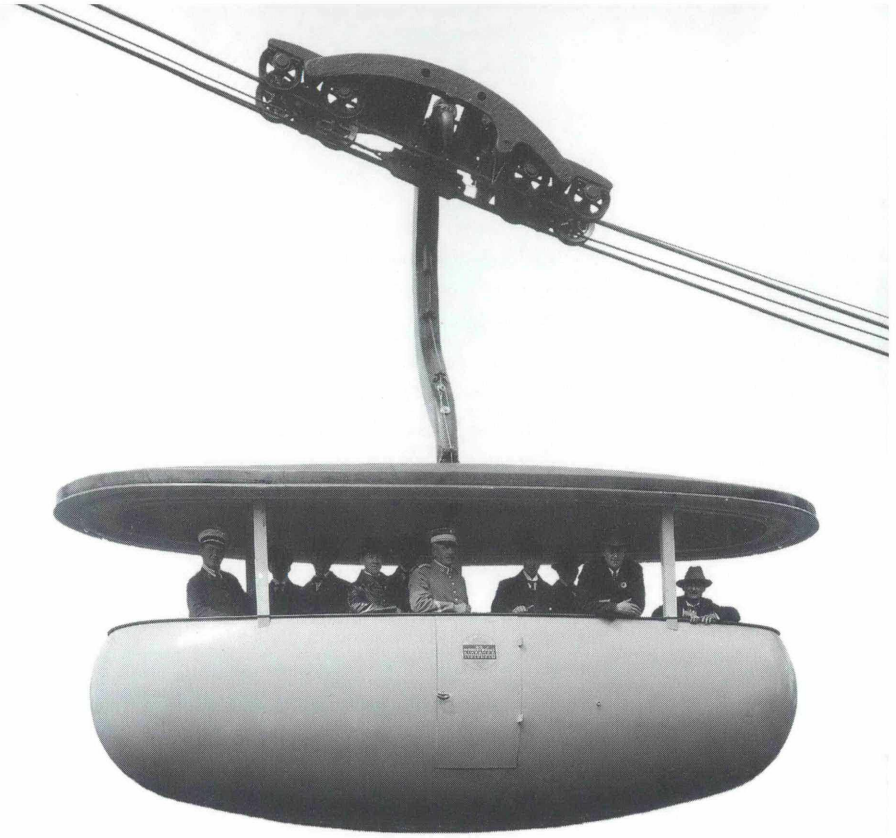
Sådana kommentarer kom dock inte till uttryck i utställningen, även om besökarna själva förstås kunde dra sina egna slutsatser. Hur som helst var vetskapen om att just den utställda hammaren verkligen brukats och slitits ute i Värmlandsskogarna viktig. Detta var äkta vara.[24]

Genom hela avdelningen fanns en spänning mellan nostalgi och pedagogik. Det var inte tillräckligt att stanna till i stilla förundran över den vördnadsbjudande hammaren; därtill skulle man sätta sig in i hur alltsammans fungerade – hur hammarhuvudet vid vattenhjulsaxelns rotation lyftes upp och sedan av sin egen tyngd föll ner på smältan. Och sedan hur detta moment ingick i järnhanteringsprocessen som helhet. Hela avdelningen var upplagd på ett sätt som skulle tydliggöra sådana förlopp, och därtill var katalogen full av uppgifter för den tekniskt vetgirige.[25] Utställningens funktion som kunskapskälla var en uttalad målsättning.

Även den konstgjorda gruvan hade en mångtydig funktion. På ett plan var gruvan förstås en publik attraktion – ett uttryck för utställningen som underhållning. Men dess uppgift var inte enbart att locka in besökare till avdelningen, som den så framgångsrikt gjorde. Den skulle också så gott det var möjligt förmedla en känsla av hur det kunde vara i en verklig gruva. Den äkta, autentiska känslan var viktig för att förmedla det nostalgiska budskapet, men också för att ge eftertryck åt de pedagogiska ansatserna.

PEDAGOGISKA MODELLER AV DE "PRIMITIVA URFORMERNA"

Ett pedagogiskt hjälpmedel som utnyttjades flitigt i avdelningen var industrihistoriska modeller. Ett trettiotal olika modeller illustrerade försvunna eller försvinnande industriella anordningar och metoder. De flesta av dem visade "de enkla och primitiva urformerna för respektive industri", och inte de senare, mer avancerade anläggningarna.[26] En modell föreställde således ett grovtråddrageri, en annan ett fintråddrageri, båda från 1700-talet. Vid sidan av de båda modellerna visades den gamla arbetstekniken med hjälp av fotografier och prov på produkten i hel- och halvfabrikat. Modellerna hade sina förlagor i byn Åsenhöga i närheten av Gnosjö i Småland. Vid 1700-talets slut fanns det ett 100-tal tråddragerier av liknande slag i Gnosjötrakten. På 1920-talet var endast dessa båda kvar.



Modiga utställningsbesökare kunde åka linbana från minneshallen till nöjesfältet. Bild Region- och stadsarkivet i Göteborg.

Sigurd Erixon framhöll den noggrannhet med vilken modellerna tillverkats: "Principen vid dessa modellbyggen har varit att med stöd av ingående uppmätningar och fotografier avbilda verkligt existerande anläggningar på ett konstnärligt och illusoriskt sätt med framhävande av såväl ålderns patina som med antydan om den verkliga miljön. Endast i nödfall och undantagsvis ha rena rekonstruktioner gjorts."[27] Erixon betonade emellertid en annan aspekt på modellernas omsorgsfulla utförande, vid sidan av den pedagogiska: de utgjorde en form av industrihistoriskt bevarande. "Härigenom har modellbyggandet blivit ett räddningsarbete, varigenom exakt bildmaterial av försvinnande anläggningar räddats åt framtiden." Detta, att vara ett substitut för bevarande, var ännu en av utställningens funktioner.

INDUSTRINS HISTORIA TILLMÄTTES ETT VÄRDE

I sin samtid betecknades den industrihistoriska avdelningen som en pionjärinsats. Rubriker i dagspressen löd: "Även historisk industri får plats på Göteborgsutställningen", och "Industrins historia mäktigt skildrad på Göteborgsutställningen".[28] Skriftställaren Anders Billow och Sigurd Wallin, kollega till Sigurd Erixon på Nordiska museet, sparade inte på berömmet i sin artikel i *Rig*:

"Vi äga faktiskt icke några industrihistoriska samlingar, ännu mindre något museum, där industriens historia bearbetas ur kulturhistorisk synpunkt, såsom nu under ett par år av rastlös verksamhet skett i Göteborg"[29]

Hur går det till när någonting blir historia? När vi säger att det ena eller andra är historia, markerar vi ett avstånd mellan detta något och vår egen situation. Detta, skulle David Lowenthal säga, är ett kännemärke för den moderna västerlänningen. Det avståndstagande som ligger i att kalla något för historia bär emellertid också med sig ett erkännande; det som är historia har någon sorts värde just genom att det är annorlunda. Det värdet kan i sin tur användas som motiv för bevarande.

Den industrihistoriska avdelningen tillkännagav att teknik och industri var kultur. Industrins historia förtjänade en plats jämte de sedan tidigare etablerade uttrycken för svensk kultur. Man kan beskriva avdelningen som en stamtavla för den industriella tekniken. Den visade föregångarna till den moderna tekniken och kunde därigenom bidra till att göra den mindre obegriplig, främmande och hotfull. Genom att fixera en bild av det förflutna utgjorde avdelningen en motvikt till upplevelsen av den tekniska utvecklingens snabba förändring. Det som har en historia kan människor förstå och förhålla sig till. Teknikens stamtavla var ett tecken på dess domesticering.

Genom utställningen lyftes de industriella artefakterna ur sitt tidigare sammanhang, de upphöjdes och exponerades som värdefulla dyrgripar. Till detta bidrog hela den arkitektoniska inramningen, alltifrån byggnadernas klassiska tempelliknande yttre formspråk till interiörens sparsmakade, vita salar med podier för de mest betydande föremålen. Ett tempel förlänar sitt innehåll en upphöjd status, men beroendeförhållandet är även omvänt: utan altare, ikoner och

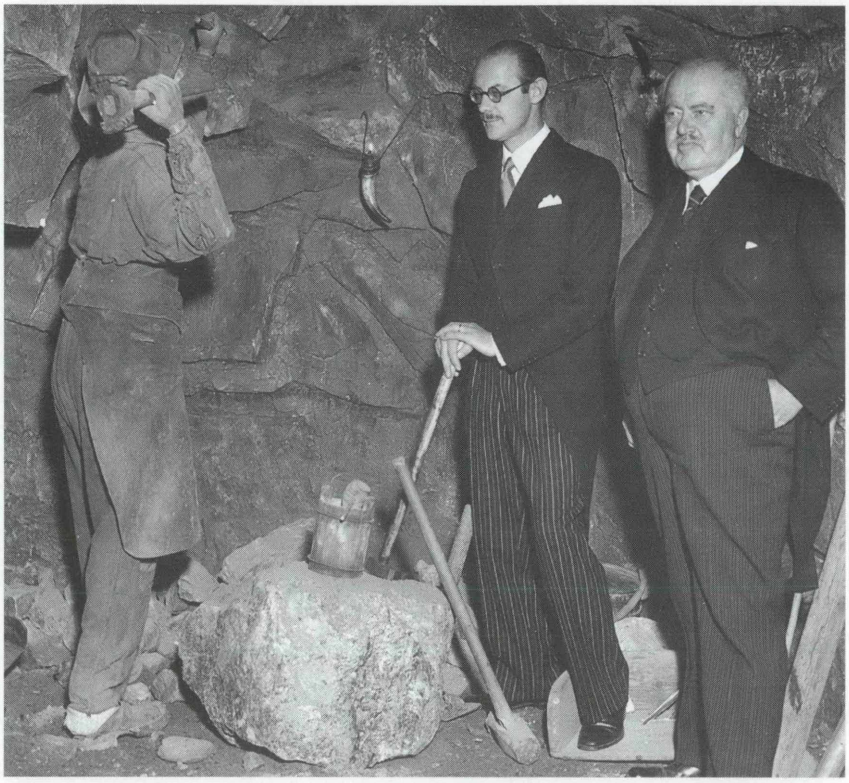
heliga reliker blir templet inget annat än ett märkligt och meningslöst skal. Göteborgsutställningen kan beskrivas som en profan tempelplats, där de religiösa symbolerna var ersatta av världsliga. De ålderdomliga tekniska artefakterna placerades i högaltaret vid sidan av den moderna tekniken. Tillsammans formulerade de ett budskap som handlade om att svensk industri dels hade djupa rötter i den svenska myllan, dels visade vägen mot en ny svensk storhetstid, baserad på teknisk fallenhet och utveckling.

TEKNISKA MUSEET OCH ARVET FRÅN GÖTEBORGSUTSTÄLLNINGEN

I oktober 1938 invigde Tekniska museet i Stockholm en järngruva efter samma princip som den på Göteborgsutställningen femton år tidigare. Museets chef, Torsten Althin, kunde se tillbaka på de gångna åren med viss tillfredsställelse. I samband med att utställningen avslutades hösten 1923 hade frågan om ett svenskt tekniskt museum äntligen kommit till ett avgörande. En kort men intensiv strid mellan intressen i Stockholm och Göteborg hade utfallit till Stockholmsfalangens fördel, med resultatet att ett provisoriskt museum, med Althin som chef, kunde inrättas i Ingenjörsvetenskapsakademiens lokaler redan följande år.[30] Först 1936 stod Tekniska museets egen byggnad klar, ritad av arkitekten Ragnar Hjort i stram funkis och med en donation av Knut och Alice Wallenberg som grundplåt.

När de första utställningarna två år senare invigdes – först den stora maskinhallen och några månader senare just järngruvan – var inspirationen hämtad från flera olika håll. En linje kan följas till den då ledande förebilden bland tekniska museer, Oscar von Millers Deutsches Museum i München. Såväl maskinhallen som gruvan visade tydliga likheter med motsvarigheten i München.[31]

Men den andra linjen som leder till Tekniska museet i Stockholm kan följas från den internationella traditionen av stora utställningar och världsutställningar, och allra närmast från Göteborgsutställningen 1923. Torsten Althin gjorde där sina första erfarenheter som utställningsbyggare och museiman. Genom honom byggde Tekniska museet vidare på utställningsprinciper från Göteborgsutställningen och vidareutvecklade de idéer som visat sig framgångsrika – den nya gruvan blev exempelvis än mer verklighetstrogen, med sipprande vatten, dofter, ljus och ljud. Kombinationen av känsla och kunskap fortsatte att



Tekniska museets järngruva på invigningsdagen den 24 oktober 1938. Bilden visar museets förste chef, Torsten Alhin (i mitten), i sällskap med kommerserådet Gunnar Dillner och en docka föreställande en gruvarbetare. Bild Tekniska museet.

vara vägledande i samarbetet mellan Ahltin och konstnären och formgivaren från utställningen Jerk Werkmäster, som lojalt följde honom till Stockholm. Några av de vackraste och mest detaljrika modeller som än idag finns utställda på Tekniska museet tillverkades till 1923 års utställning och i museets samlingar finns allt från små minnessaker till väldiga gobelänger formgivna av Isaac Grünewald. Tekniska museet blev på så sätt den stockholmska länken i förvaltningen och vidareutvecklingen av arvet från Göteborgsutställningen 1923.

NOTER

1 Denna artikel är då inget annat anges baserad på Houltz, *Teknikens tempel: Modernitet och industriarv på Göteborgsutställningen 1923* (Hedemora 2003).
2 *Huvudstadsbladet* 16/5 1923.
3 Althin 1974, s 19.
4 Lowenthal 1985, s xvi.
5 Erixon 1929, s 191.
6 *Göteborgs stads minnesutställnings handlingar 20*, § 82.
7 Uppdraget gick ursprungligen till arkitektkonsortiet Ares. Namnet Ares var sammansatt av begynnelsebokstäverna i förnamnen till göteborgsarkitekterna Arvid Bjerke, R O Svensson, Ernst Torulf och Sigfrid Ericson. Svensson och Torulf lämnade dock tidigt konsortiet och arbetet kom att utföras under Bjerkes och Ericsons ledning.
8 I en minnesteckning kommenterar Sigfrid Svensson den allmänna situation i vilken Erixon arbetade under dessa år på följande sätt: "Redan 1917 hade Erixon den stora personliga framgången att få ett direkt statsanslag för sina resor, ett anslag som sedan länge återkom. Men för genomförandet av ett program som hade hela Sveriges genomforskande till mål räckte några tusen kronor om året inte långt. Andra utvägar måste sökas. Utställningar och jubileer utnyttjades, godsägare och industrichefer pungslogs." Svensson 1968, s 38.
9 Erixon 1929, s 199–200.
10 Althin 1970.
11 Citat efter Ek-Nilsson 1999, s 46.
12 Nisser 1985.
13 Erixon 1929, s 199–204.
14 För en utförlig diskussion om Torsten Althin och hans roll i Göteborgsutställningen se Ek-Nilsson 1998.
15 Althin 1974, s 19.
16 *Bohusposten* 26/5 1923.
17 *Helsingborgs Dagblad* 28/1 1923.
18 *Tidskrift för maskinister* 1923.
19 *Hantverkshistoriska och industrihistoriska avdelningarna: Vägledning.*
20 En datering som enligt uppgift från Borgviks hembygdsförening är för tidig.
21 Järnhanteringen i Borgvik upphörde 1924. Se vidare Borg 1998.
22 Nihlén 1958, s 229.
23 *Sydöstra Sveriges Dagblad* 29/1 1923.
24 Se Houltz 2004.
25 Utställningens samarbete med AB Svensk Filmindustri, som resulterade i en serie av unika hantverks- och industrihistoriska dokumentärfilmer, är en annan viktig faktor i detta sammanhang. Se t ex Nyström 1998.
26 Billow och Wallin 1923, s 183.
27 Erixon 1929, s 197.

28 *Sydöstra Sveriges Dagblad* 29/1 1923; Arbetaren 18/5 1923.
29 Billow och Wallin 1923, s 156.
30 Se Houltz 2003. För Göteborgs vidkommande kom stora delar av samlingarna från Göteborgsutställningen senare till användning i det av Åke Åberg skapade Industrimuseet, som idag upphört och inordnats i Göteborgs stadsmuseum.
31 Lars Paulsson 1998.

LITTERATUR

Althin, Torsten, "Så började vi – så slutade vi" i: *Samfundet S:t Eriks årsbok 1970*, s 173–180.

Althin, Torsten, "Ett tekniskt museum: Svenska Teknologföreningens jubileumstanke år 1911" i *Dædalus* 1974, s 12–22.

Billow, Anders, och Sigurd Wallin, "Kulturhistorien på jubileumsutställningen i Göteborg" i *Rig* 1923, s 155–188.

Borg, Sven Hugo, *Borgviks järnbruk: Utveckling och nedgång 1840–1924*. Borgvik 1998.

Ek-Nilsson, Katarina, "Militär och museiman: Torsten Althin och skapandet av Tekniska museet" i *Dædalus* 1998, s 23–42.

Ek-Nilsson, Katarina, *Teknikens befäl: En etnologisk studie av teknikuppfattning och civilingenjörer*, Uppsala 1999.

Elzinga, Aant, Andrew Jamison och Conny Mithander, "Swedish Grandeur: Contending Reformulations of the Great-Power Project" i Mikael Hård och Andrew Jamison, (red.) *The Intellectual Appropriation of Technology: Discourses on Modernity, 1900–1939*. Cambridge, Mass. 1998.

Ericson, Sigfrid och Arvid Bjerke, *Göteborgs jubileum 1923: Utställningens arkitektur*. Stockholm 1930.

Erixon, Sigurd, "Utställning på kulturhistorisk grund" i *Fataburen* 1929, s 190–208.

Houltz, Anders, "Plats för historia i ingenjörsutbildningen: Edvard Hubendick, KTH och frågan om ett svenskt tekniskt museum" i Dag Avango & Brita Lundström (red.), *Industrins avtryck: Perspektiv på ett forskningsfält*. Stockholm 2003.

Houltz, Anders, *Teknikens tempel: Modernitet och industriarv på Göteborgsutställningen 1923*. Hedemora 2003.

Houltz, Anders, "Smälthammarens resa" i Sven Widmalm (red.), *Artefakter: Industrin, vetenskapen och de tekniska nätverken*. Hedemora 2004.

Jubileumsutställningen i Göteborg 1923, *Hantverkshistoriska och industrihistoriska avdelningarna: Vägledning*. Göteborg 1923.

Jubileumsutställningen i Göteborg 1923, *Officiell broschyr*. Göteborg 1923.

Kylhammar, Martin, "Sveriges andra stormaktstid: Från världsstat till folkhem" i Peter Elmlund och Kay Glans (red.), *Den välsignade tillväxten: Tankelinjer kring ett århundrade av kapitalism, teknik, kultur och vetenskap*. Stockholm 1998, s 72–88.

Lowenthal, David, *The Past is a Foreign Country*. Cambridge 1985.
Nihlén, John (red.), *Bobergiana: Anteckningar av och om Anna och Ferdinand Boberg*. Stockholm 1958.
Nyström, Bengt, "Nordiska museet och filmen" i Hans Medelius, Bengt Nyström och Elisabet Stavenow-Hidemark (red.), *Nordiska museet under 125 år*. Stockholm 1998, s 177–179.
Nisser, Marie, "Tekniska museet och dess föregångare" i *Dædalus* 1985, s 149–163.
Olsson, Kent, *Göteborgs historia: Näringsliv och samhällsutveckling III. Från industristad till tjänstestad 1920–1995*. Stockholm 1996.
Lars Paulsson, "Maskinhallen: Några idéhistoriska tankelinjer" i *Dædalus* 1998.
Svensson, Sigfrid, "Sigurd Erixon" i *Rig* 1968.


ca 1935

Från speldosa till mp3-spelare
Gert Ekström

SPELDOSOR OCH MEKANISKA klockspel. Rullbandspelare och cd-skivor. Sanningen om vem som egentligen uppfann fonografen, och kampen om grammofonskivans varvtal. Allt detta ingår i historien om den tekniska utvecklingen av apparater som använts för att reproducera ljud.

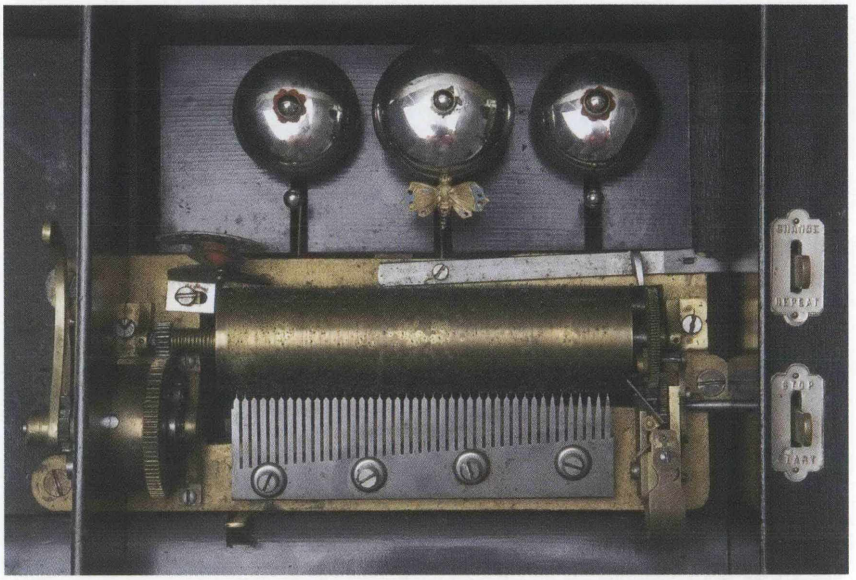
Tekniska museet har en representativ samling av det inspelade ljudets historia med omkring 400 föremål. Där finns speldosor från mitten av 1800-talet, självspelande pianon, de första fonograferna och tidiga grammofoner. Även kontorsdiktafoner med rullar från 1910-talet och trådspelare från 1940-talet finns representerade.

SJÄLVSPELANDE INSTRUMENT – KLOCKSPEL OCH SPELDOSOR

Tidiga exempel på att bevara och "programmera" ljud för att senare återge dem är de mekaniska klockspelen som finns i stadshus och kyrkor. Men också de speldosor och positiv som spelades av kringvandrande förevisare.

De äldsta speldosorna med rund vals, eller cylinder som det också kallas, kom under 1700-talets slut. De flesta tillverkades av hantverkare i Schweiz. Ett

< Astrid Johansson med sin docka vid en grammofon med uppfällbart lock och en inbyggd tratt. Fotot är taget 1935 av Anders Karlsson i bostaden Lilla Sågen, Årnäs. Bild Västergötlands museum, Skara.

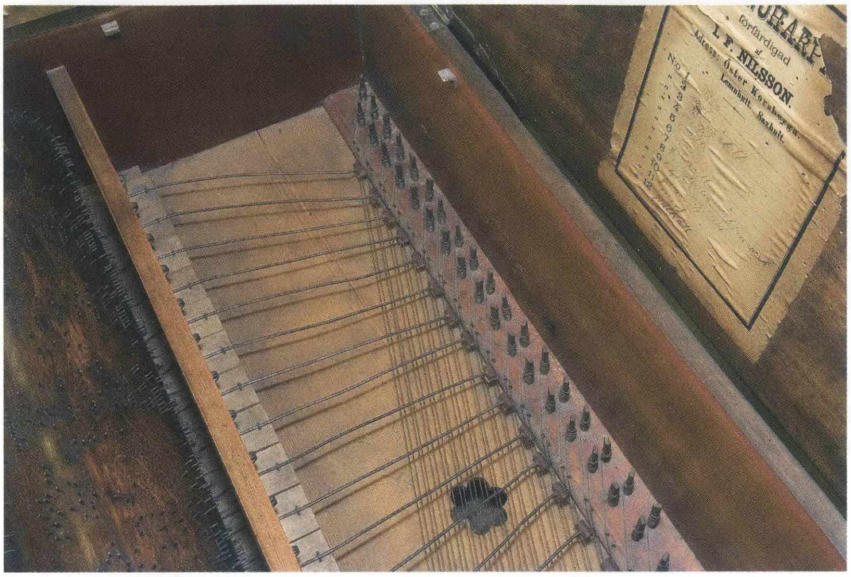


En mer exklusiv speldosa med en förskjutbar vals som kan ge åtta olika musikstycken. Denna har även ett klockspel och är sannolikt tillverkad i Tyskland på 1880-talet. Tekniska museets samlingar (TM 27.672).

fjäderverk driver runt cylindern, som är försedd med ett antal metallpiggar. Piggarna knäpper på olika långa metalltungor, vilka skapar de olika tonerna. Cylindern kan skjutas i sidled för ett nytt stycke. På 1810-talet blev speldosorna med trälådor som förstärkte klangen mycket populära.

Från 1870-talet tillverkades de finaste speldosorna med intarsia på locket. De dyrare hade ibland även ett litet, inbyggt klockspel. Det finns också en möjlighet att byta cylindrar på de mer exklusiva, för att få sex till åtta nya melodier.

De första speldosorna med utbytbara skivor, som var lättare att byta och mycket billigare än nya cylindrar, konstruerades i Tyskland och USA vid mitten av 1800-talet och de blev mer populära mot 1890-talet. Skivorna var gjorda av järn- eller zinkplåt med nedvikta piggar som påverkade de olika tungornas klang. Fjäderverket vreds upp med vev eller nyckel. Polyphon, Symponion och Regina var de dominerande fabrikaten. Skåpen var tillverkade av ek, valnöt eller



Flera bygdesnickare tillverkade pianoharpor, bland annat efter ett svenskt patent från 1889. Klangen, med klubbor som slog på strängar, blev aldrig riktigt bra men de dög att användas på småskolor och i frikyrkor. Tekniska museets samlingar (TM 20.967).

mörka träslag och mycket utsirade enligt tidens smak, ofta med ett ur överst. Från mitten av 1890-talet till omkring 1905 var speldosor med myntinkast vanliga på caféer även i Sverige. De var föregångare till jukeboxen.

Det fanns också billigare skivspeldosor av enklare slag, som kunde placeras på ett bord. En konstruktion hade kartongskivor med hål där luft sögs in, på samma sätt som i ett positiv med bälgar och hålperforerade veckade kartongband.

Musikrepertoaren var oftast avsnitt ur klassiska verk, valser, polkor eller marscher som var dåtidens populärmusik.

DEN SMÅLÄNDSKA PIANOHARPAN

Pianoharpan är en större speldosa med en trävals med islagna järnpiggar, där valsen vrids runt med en vev. En annan benämning var "smålandsharpa" eftersom de flesta tillverkades i Småland under 1880- och 1890-talen. Valsen kan

ha upp till tolv musikstycken som kan bytas genom att valsen förskjuts. Spelverket byggdes oftast in i ett bord med fyra vackert svarvade ben.

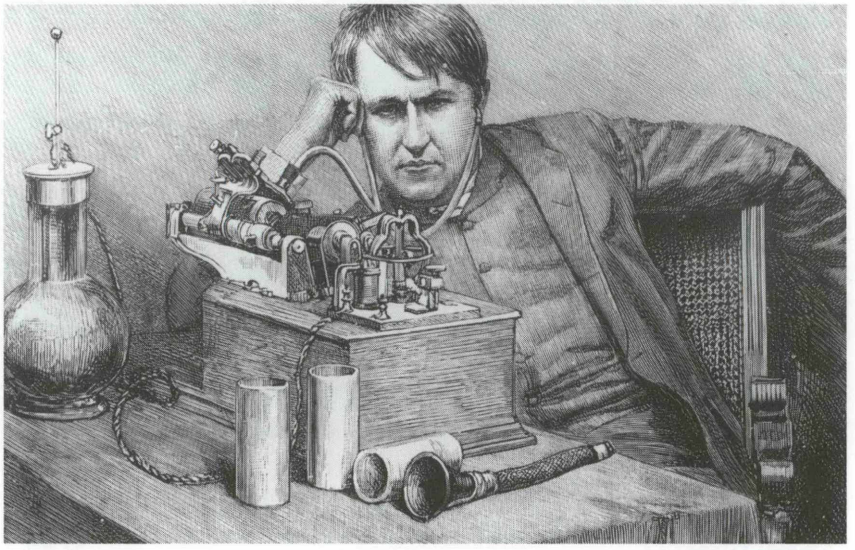
Pianoharpor köptes till skolor och frikyrkor för att även den som inte var musikalisk nog för att själv spela ett instrument kunde ackompanjera sången med pianoharpans hjälp.

UNIKT SJÄLVSPELANDE PIANO PÅ TEKNISKA MUSEET

Självspelande pianon och flyglar, ofta kallade pianola, började tillverkas industriellt från 1880-talet i USA, Tyskland och Frankrike. Kunde man inte spela piano fanns det ändå en möjlighet att få en stunds musikalisk upplevelse.

Om ett piano redan fanns på plats behövdes bara en "försättare", en stor svart möbel på hjul, som placerades framför pianot så att små klubbor kunde trycka ner tangenterna.

Thomas Alva Edison föddes 1847 i Milan, Ohio. Redan vid tolv års ålder började han göra enkla uppfinningar i sitt eget laboratorium. Bilden visar Edisons batteridrivna fonograf på 1890-talet. I förgrunden en tratt med en böjlig slang som användes vid inspelning. Tekniska museets arkiv.



Musikstycket var programmerat med hål på papper, som liknande en tapetrulle. Rullarna tillverkades manuellt i en perforeringsmaskin, i massproduktion eller individuellt av en pianist. Det gick dessutom att spela "fyrhändigt", tillsammans med pianorullen.

En försättare eller en pianola trampades med två pedaler som på en orgel. Senare versioner hade en elmotor som drev pumpningen. Luften passerade genom en metallist med ett antal hål. När ett hål på pappersrullen passerade sögs luft in, skapade vakuum, och en tangent trycktes ned som gjorde att en klubba slog på en sträng.

Ett unikt självspelande piano finns i Tekniska museets samlingar. Det kallas Melograf eller Autopiano och konstruerades på 1910-talet av Nyströms pianofabrik i Karlstad. Mekaniken består bland annat av ett antal "telefonreläer" tillverkade av telefonbolaget L M Ericsson. Reläerna läste av tonerna på ett vaxat, kraftigt papper med urgröpningar.

I början av 1900-talet minskade intresset för såväl speldosor som pianolor, utkonkurrerade av de mer behändiga fonograferna och grammofonerna.

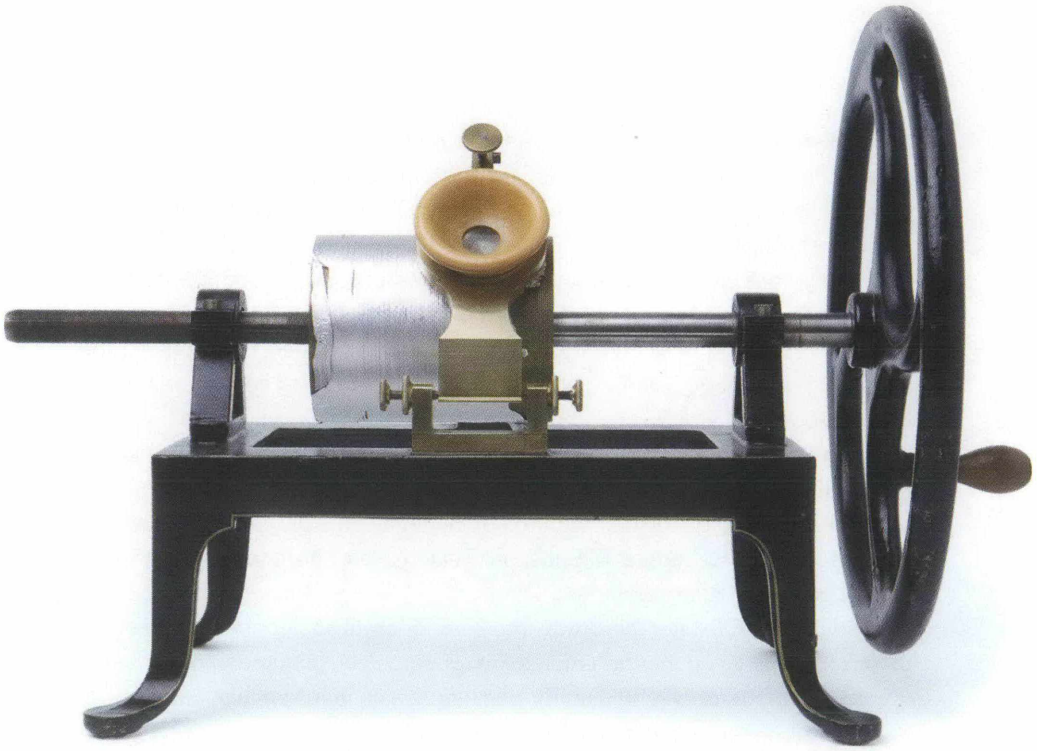
I USA fortsatte dock intresset för pianolor och än idag kan man köpa pianorullar, nu även med pop och annan modern musik.

FONOGRAFENS MÅNGA UPPFINNARE

I amerikanska skrifter påstås ofta att Thomas Alva Edison (1847–1931), en av världens mest kända uppfinnare med nära 1100 patent, även uppfann fonografen. Men faktum är att två franska uppfinnare var före Edison med tankar om hur ljud skulle kunna registreras och spelas in.

Redan 1857 lämnade uppfinnaren Léon Scott en skrivelse till franska vetenskapsakademin, där han redogjorde för försök att registrera svängningarna i ett membran, liknande örats trumhinna. På ett membran fästes ett svinborst som registrerade svängningar på en sotad glasplatta. Svinborstet ritade då ett flodfåreformat spår, på samma sätt som senare kom att användas på grammofonskivor.

Senare under 1857 tog Léon Scott patent på ett sätt att "skriva och teckna med hjälp av ljudet och att mångfaldiga dessa resultat" på en rulle liknande Edisons upptagningar på en tennfolie. Scotts "phonoautograph" var alltså en föregångare till fonografen. Däremot lyckades han aldrig komma fram till hur återgivningen av ljudet skulle kunna ske.



I oktober 1878 patenterades i Sverige detta utförande av Edisonfonografen. Enligt givaren ska den ha köpts i Stockholm 1888 för 180 kronor. Inspelningen registreras på en tunn tenn- eller stanniolfolie och svänghjulet gör att hastigheten blir något jämnare. Tekniska museets samlingar (TM 18.816).

Den andra franska uppfinnaren, Charles Cros, lämnade ett kuvert till franska vetenskapsakademin i april 1877 med texten "...metod för uppteckning och återgivning av akustiska fenomen...". I brevet beskrevs hur man kunde överföra rörelsen från ett vibrerande membran med hjälp av ett stift på en sotad yta och en avskrift på en skiva eller cylinder. Charles Cros kallade sin apparat för "paleophone", vilket betyder ljud från det förgångna.

Varken Scotts eller Cros idéer kom i produktion. Dels var idéerna inte riktigt färdigutvecklade, dels saknades de ekonomiska förutsättningarna.

Thomas Edison kände sannolikt inte till Cros förslag på tekniska lösningar, men han lär ha känt till Scotts idéer, när han själv började utveckla det som

skulle bli fonografen. Edison beskrev i sin patentansökan i juni 1877 (det vill säga två månader efter Charles Cros), och i flera patent 1877 och 1878, den "talande telegrafen" och hur det är möjligt att registrera, uppteckna ett membrans rörelser på ett papper och sedan återge dessa ljudupptagningar.

SOM DIKTAFON, TALBOK, FRÖKEN UR OCH TELEFONSVARARE

Edison försökte skapa en så heltäckande patentansökan som möjligt för att bli ensam tillverkare på detta nya område. Han gjorde en lång lista över vad fonografen skulle kunna användas till:

För all slags diktamen utan hjälp av stenograf, som fonografiska böcker för blinda, för att lära sig läsa med rätt uttal, för återgivning av musik, för minnen och uttalanden av familjens medlemmar, som speldosa och leksak, som klocka som uttalar klockslagen, för exempelvis måltider, för att bevara uttalet på utdöende språk, för undervisning, genom att spela in lärarens förklaringar och för att nöta in stavningsregler och som telefonsvarare.

Från 1880 till 1887 arbetade Edison inte med ljudreproduktionens problem. Andra uppfinningar som glödlampan tog hans tid. Under den perioden fick amerikanen Sumner Tainter ett patent på ljudregistrering i en vaxrulle. Detta patent blev ett problem för Edison, och flera processer följde tills de började samarbeta.

Edison löste till sist problemet med fonografen, "ljudskrivaren", genom att använda en roterande rulle, med konstant hastighet, som inspelningsmedium. På de första fonograferna spelades ljudet in på en tunn tennfolie, och ljudspåret trycktes in som en "berg-och-dalbana" i folien med en pickupnål. Nålen rörde sig upp och ner till skillnad från grammofonskivans "flodfåreskrift".

DÅLIG LJUDÅTERGIVNING MEN STORT INTRESSE

Ljudåtergivningen var dålig, men trots detta växte intresset. In- och avspelningsapparaterna och rullarna utvecklades för att ge bättre ljud. De användes vid musikunderhållning i hemmen, som jukebox på caféer samt i samlingslokaler och biograffoajéer.

Fonografer såldes till slutet av 1910-talet, då grammofonen helt hade erövrat marknaden.

Redan vid patentansökningen 1877 insåg Edison att fonografen var lämplig

som diktafon på kontor. På vaxrullarna kunde man tala in meddelandet och lyssna av ett antal gånger. Därefter kunde rullen svarvas av och återanvändas. 1907 kom Edisons "Parlograph" för kontorsbruk. I den användes större rullar med åtta minuters inspelningstid. Dikteringsfonografen förbättrades i olika versioner och användes på kontor och sjukhus till början av 1960-talet.

BÄTTRE LJUD MED GRAMMOFONEN

En grammofon har en skiva som ljudmedium. Ljudvågorna registreras i en fåra, såsom en flodfåra rör sig i sidled, med konstant djup.

Emile Berliner (1851–1929) uppfann visserligen en användbar grammofonskiva, men hans främsta insats var att han fann metoder att mångfaldiga en inspelad skiva. Emile Berliner emigrerade från Tyskland till USA, där han 1887 lämnade in sin första patentansökan på en "gramophone". 1888 tog han ut patent på en grammofonskiva av zink, belagd med vax, som sedan etsades. En fördel var att ljudet återgavs bättre, men en nackdel var att man inte själv kunde göra inspelningar, som på fonografen.

På 1890-talet tillverkades grammofonskivor av ebonit, en form av hårdgummi. Ljudet överfördes från en pickup via en ledbar arm till en tratt som förstärkte ljudet.

Från 1910-talet byggdes tratten in i lådan som oftast var av trä. Då fanns det också eleganta golvmodeller med tratten inbyggd eller utformad som en lampskärm.

Vid 1920-talets mitt förbättrades skivornas ljud påtagligt genom elektromagnetiska graverdosor och pickuper. Pickupen kopplades till radions förstärkare och högtalare. Vid samma tid ersattes fjäderverksmotorn med en elmotor och några år senare kom de första radiogrammofonerna. Resegrammofonerna, med ett uppfällbart lock med plats för skivor och inbyggd tratt, blev populära vid 1920-talets slut.

FÖRSTA GRAMMOFONSKIVAN I ZINK STOR SOM EN CD

Emile Berliners första skivor av zink var nästan lika stora som dagens cd, men hade bara två minuters speltid. De första svarta 78-varvsskivorna var bara inspelade på en sida. Från omkring 1905 fanns det inspelning på båda. Spelti-



Emile Berliners apparat. En föregångare till jukeboxen från omkring 1900. Denna Columbia fonograf användes på caféer och nöjesfält, kanske i en biograffoajé. Tio öre lades i myntspringan och två eller fyra minuters musik kunde ljuda efter att man själv dragit upp fjäderverket. Tekniska museets samlingar (TM 29.270).

den var två och en halv till tre minuter per sida. 78-varvarna var mycket ömtåliga, sprack lätt och tålde inte många avspelningar, särskilt inte med en sliten pickupnål.

Det har även funnits en del säregna grammofonskivor. Ett exempel är Edisons variant, kallad Diamond Disc, som var tätgraverad och avsedd att spelas i 80 till 82 varv per minut. Ett annat är den franska skivan Pathé, med vertikalgravering och ett skivspår där pickupen rörde sig från mitten ut mot skivans periferi.

På 1960-talet upphörde tillverkningen av 78-varvs "stenkakor".

År 1948 introducerades lp-skivan med 33 och en tredjedels varv per minut i handeln, med runt 23 minuters speltid per sida. Året därefter kom den första 45-varvsskivan: Ep-plattan. Lp är en förkortning av det engelska begreppet "Long Play", medan ep står för "Extended Play".

1982 kom de första cd-skivorna, och 1991 såldes för första gången fler cd- än lp- och ep-skivor. År 2002 såldes knappt 60 000 lp-skivor men hela 23,6 miljoner cd i Sverige.

VARIANTER AV VARVTAL

Den amerikanska skivtillverkaren Victor valde 78 varv per minut som standard 1901 för sina fjäderverksdrivna grammofoner. Men andra tillverkare, vanliga fram till och med 1920, hade valt 72, 80 till 82 och 90 varv. Speltiden för alla dessa tidiga skivor var tre till fem minuter beroende på skivans diameter.

Skivor med 33 och en tredjedels varv utvecklades först under 1920-talet. Standardiseringen berodde på att skivorna skulle passa till de tidiga "talfilmerna" då tal och musik spelades upp från skivor. 1931 kom fingraverade "mikrospår-lp-skivor", men de slog igenom först 1948 då vinylplast börjat användas. Speltiden var 15 eller 22 minuter för skivor med 25 respektive 30 centimeters diameter.

År 1949 kom de första singlarna och ep-skivorna med 45 varv per minut. Speltiden var högst fem och en halv minut på en 17,5 centimeters skiva.

LJUDTRATTAR I PLYWOOD OCH NÅLAR AV BAMBU

Ett stort antal varianter av grammofontrattar tillverkades för att få bättre ljudåtergivning. De var tillverkade av trä, plywood, plåt eller mässing. För resegrammofonerna konstruerades bland annat ett solfjädersliknande membran, som placerades på pickuparmen omkring 1930.

Nålarna skulle helst bytas redan efter att en eller två sidor spelats. Det fanns stålnålar för olika ljudnivåer; för stark ton eller svag ton. För att inte störa grannarna användes "nattstift" av trä, bambu eller kaktustaggar. Tränålarna behövde spetsas med en särskilt avsedd nålskärare efter spelning på en sida.

Även pickuperna utvecklades för att åstadkomma bättre ljudåtergivning. De var stora och små med olika membran och nålinfästning. Franska Pathés pickup hade en liten mjukt rundad halvädelsten som nål för att kunna spela av Pathéskivorna. Under andra halvan av 1920-talet utvecklades de elektriska pickuperna. De fanns även att köpa som tillbehör till de gamla akustiska grammofonerna.

INSPELNINGSUTRUSTNING I TENNFOLIE OCH VAXRULLAR

På Thomas Alva Edisons första fonograf 1877 kunde ljud som tal och sång registreras på en tunn tennfolie. När vaxrullarna senare kom var de avsedda för inspelning. Det fanns då två pickuper till fonograferna, en för inspelning och en för avspelning.

På grammofonen spelades ljudet in på zinkskivor, för att senare etsas. Emile Berliner var den förste som kopierade skivor. Från en "fadermatris" av zink till svarta skivor av vulcanite, ett slags hårdgummi. 1897 ersattes vulcaniten med schellack.

I början av 1900-talet besökte utländska tekniker Sverige ett par gånger om året för att göra inspelningar med en flyttbar inspelningsapparatur. Ljudet gick från en stor tratt via en slang till en graverdosa som graverade i en rund vaxplatta. Vid tidiga akustiska inspelningar, för både fonograf och grammofon, placerades artisten eller orkestern framför en eller flera stora trattar.

1925 kom de elektriska inspelningarna ut i handeln, ljudet togs upp av en eller flera mikrofoner som var kopplade till en elektrisk graverdosa. Försäljningen ökade tack vare den bättre ljudåtergivningen.

ÖMTÅLIGA SKIVOR I PLÅT OCH GLAS

Från slutet av 1920-talet tillverkades plåt- och glasskivor, som besprutades med lack, för egna inspelningar. De var ömtåliga och höll bara för få avspelningar. Små studior etablerades över landet, till exempel "Din egen röst" eller "Hör på mig" på Gröna Lund i Stockholm. Som ett exempel på tidig inspelningsteknik har Tekniska museet bevarat studioutrustning från "Hör på mig" som beskrivs på sidan 57.

Särskilt under 1940-talets mitt såldes trådspelare och skivinspelningsapparater för hemmabruk men från mitten av 1950-talet blev bandspelaren helt dominerande för egna inspelningar.

BANDSPELARE

På 1890-talet provade den danske teleingenjören Valdemar Poulsen att spela in ljud på en magnetiserad ståltråd och utvecklade Telegrafonen som patenterades 1898. Den äldsta bevarade inspelningen gjordes år 1900. Telegrafonen



användes som telefonsvarare och diktafon, men fick ingen större framgång.

De tyska uppfinnarna Ludwig Blattner och Kurt Stille förbättrade Poulsens konstruktion med en rörförstärkare till stålbandspelaren som utvecklades från 1930 av tyska Lorentz. Stålbandspelare användes för inspelning av program, bland annat av svenska Radiotjänst.

Under andra världskriget användes trådspelare utvecklade för den amerikanska armén. I Sverige användes de som diktafoner i hem och på kontor från slutet av 1940-talet. Vanligast var Luxors Magnefon, som tillverkades från 1949. Trådspelaren byggdes även in i lyxiga radiogrammofoner av ett flertal tillverkare.

TRÅDEN KOM FRÅN SVERIGE

Med trådspelaren blev speltiden betydligt längre än grammofonskivans. Driftskostnaden var också lägre eftersom tråden kunde användas för ett i det närmaste obegränsat antal in- och avspelningar. Den svenska stålindustrin, bland annat Munkfors bruk i Värmland, var världsledande tillverkare av tråden fram till och med 1950. Tråden levererades i olika längder och diametern var en tiondels millimeter. Om tråden gick av behövdes ingen skarvapparat. Det gick enkelt att knyta ihop trådändarna.

Vid början av 1950-talet såldes färre trådspelare än bandspelare i Sverige.

BANDSPELAREN MED MAGNETISK INSPELNING

Den österrikiska kemisten Fritz Pfleumer provade att belägga ett pappersband med magnetpulver 1927. Redan år 1931 utvecklade de tyska företagen BASF de nya magnetbanden och AEG den nya bandspelaren. Andra världskriget påskyndade utvecklingen. I USA provades 1944 cellofanband. Amerikanska 3M utvecklade världens första band av plast, som var ett mycket tåligare material. I Sverige kom plastbanden ut i handeln 1947.

De första rullbandspelarna för hemmabruk kom 1950. Japanska Sonys första modeller fanns på marknaden 1950, norska Tandbergs modeller kom 1952 och tyska Grundigs 1953. De bärbara batteridrivna bandspelarna med

< En stor grammofon med lackerad plåttratt och emaljdekor. Den är tillverkad av Hammond i New York omkring 1910 med fjäderverk men har senare fått drivning med elmotor. Tekniska museets samlingar (TM 21.404).



Det sista användningsområdet för fonografen med rullar. En eldriven diktafon med sex till åtta minuters inspelningstid från omkring 1915. Tillverkad av American Graphophone Co, New York. Tekniska museets samlingar (TM 29.082).

transistorer blev populära under 1960-talet. En ledande tillverkare var holländska Philips.

Rullbandspelare dominerade marknaden till mitten av 1970-talet.

Nästa utvecklingssteg var kassetter. Flera företag försökte lansera kassettbandspelare men misslyckades. Tyska Tefifon gjorde ett försök redan på 1940-talet, amerikanska RCA år 1958 och tyska Grundig 1966.

Bättre gick det för Philips, som 1963 utformade den standardkassett som används än idag. Men det dröjde ända till mitten av 1970-talet innan ljudkvaliteten blev likvärdig rullbandspelarnas.

Från 1980-talet såldes fler kassett- än rullbandspelare och 1984 såldes för första gången fler inspelade kassetter än lp-skivor i Sverige.

CD-SPELARE I HANDELN PÅ 80-TALET

Nästa utvecklingssteg, cd-skivan, en förkortning av den engelska beteckningen "Compact Disc", utvecklades mellan åren 1974 och 1983 av de ledande tillverkarna inom grammofonindustrin.

Philips och Sony standardiserade måtten och inspelningsförfarandet. Cd-skivan fick en diameter på 12 centimeter, en speltid på 74 minuter och ett varvtal på 250 varv per minut. Vid tillverkning registreras det digitala ljudet i form av en rad fördjupningar i ett spiralspår. Vid avspelning läses informationen av med en halvledarlaser. Överst läggs ett genomskinligt plastskikt på skivan vilket gör den hållbar, enkel att hantera.

I Europa och Japan fanns cd-tekniken att köpa från hösten 1982, ett år senare i USA. I Sverige skedde genombrottet 1984.

1991 såldes för första gången fler cd-skivor än lp-skivor i Sverige.

Den inspelningsbara cd-skivan, cdr, fanns i handeln 1988. Minidiscen, md-skivan, med sju centimeters diameter utvecklades av Sony och kom till Sverige 1992.

DVD OCH MP3

1978 försökte holländska Philips och tyska Polygram lansera 30 centimeter stora digitala skivor för både bild och ljud, men detta försök stannade på provstadiet. Men sedan 1997 finns dvd-skivor för ljud och bild att köpa. Dvd är en förkortning av den engelska beteckningen Digital Versatile Disc, som står för digital mångsidig skiva. Från och med 1999 började dvd-videon bli allmänt förekommande i hemmen tack vare den bättre ljud- och bildkvaliteten.

Nästa tekniska genombrott är det nya mp3-formatet som av vissa anses lika revolutionerande som "stenkakan" eller 78-varvaren.

Mp3 (Moving Picture Experts Group audio Layer 3) är ett sätt att komprimera ljudfiler på minneskort eller på en liten hårddisk. 1998 rymdes runt 150 låtar i mp3-format på en enda cd och ljudkvaliteten blev nästan lika bra. 2001 kunde man ladda ner 1000 låtar av cd-kvalitet i en mp3-spelare som vägde 185 gram.

För att spela in mp3-filer krävs en dator med ljudkort samt en programvara som kan laddas hem gratis från nätet. I dagspressen har skrivits många artiklar om att mp3 är det stora hotet mot den internationella skivindustrin, piratkopieringen skulle öka.

Tack vare det nya formatet finns numera spelare, som kan lagra upp till 16 000 låtar. Jämförelsen med Edisons fonograf, som vägde 12,8 kilo och kunde ljuda i ett antal sekunder, är slående.

Framtiden kommer att utvisa om mp3-formatet är en teknik som kommer att leva länge. De stora tekniska generationsskiftena har varit många under det inspelade ljudets historia. Flera exempel finns i Tekniska museets samlingar.

Tekniska museet följer med stort intresse den fortsatta tekniska utvecklingen av ljudreproducerande apparater. Nu samlas in exempel på dagens cd-spelare och apparater med mp3-formatet.

> Websters Electronic Memory trådspelare började tillverkas 1943 i Chicago, USA. Denna köptes 1949 i Sverige och trådspelare var relativt vanliga som diktafoner på kontor, i olika utföranden fram till 1950-talets mitt. Tekniska museets samlingar (TM 32.583).


REWIND
WEBSTER CHICAGO
RECORD
LISTEN
OUTPUT
1 2 3
136508
VOLUME
TONE
INPUT
Electronic Memory
OFF
OUTPUT

MILSTOLPAR I DET INSPELADE LJUDETS HISTORIA

1876 Thomas Alva Edison börjar konstruera en "ljudskrivare", fonograf.

1877 Första inspelningen på en Edisonfonograf.

1878 Edisons stanniolfonograf visas upp i Stockholm.

1887 Emile Berliner visade sin första grammofon och sökte patent. Speltiden var en minut.

1889 En tysk leksaksfabrik började tillverka Berliners grammofoner. Dansken Valdemar Poulsen gjorde experiment med magnetiska inspelningar på ståltråd.

1892 Svensken Carl Lindström grundade ett företag i Berlin, för tillverkning av fonografer och skivor av märket Parlophon.

1897 Patentstrider mellan tillverkare av grammofoner och fonografer. Fonografen förlorade marknad.

1899 Den första svenska skivinspelningen.

1900 "Den skrivande ängeln" blev ett varumärke på grammofoner och skivor. Varumärket "His Masters Voice", med den lyssnande hunden Nipper, började användas.

1902 Pappersetiketter började användas på skivor, tidigare var texten graverad i skivans mitt. Enrico Caruso sjöng in sin första skiva.

1903 Skivorna fick 30 cm diameter och 4,5 minuters speltid. Vid samma tid fick skivorna inspelningar på båda sidorna.

1918 Varvtalet 78 varv per minut blir det normala för skivor, tidigare hade det varierat beroende på skivfabrikat.

1922 Radion började bli en allvarlig konkurrent till grammofonen.

1927 Första elektriska grammofoninspelningen i Sverige, i Stockholm. Första ljudfilmen med ljudet spelat synkront från grammofonskivor visades.

1931 Den första 33 1/3 varvs lp-skivan, med speltid 14 minuter per sida, demonstrerades i USA.

1935 Tyska AEG visade sin första bandspelare "Magnetophon" för studiobruk, 1936 fanns den i handeln.

1941 En amerikansk trådspelare var färdig att släppas ut på marknaden. Inspelningsmedium var 0,1 mm ståltråd.

1948 Lp-skivor pressade i vinylplast började säljas i Sverige. Bärbara bandspelare började användas, främst i Tyskland.

1949 Ep- och singelskivor lanserades i USA. Uppfinningen transistorn öppnade vägen till dagens elektronik.

1950 De första bandspelarna för hemmabruk kom ut på den tyska marknaden. De första lp-skivorna inspelade i Sverige.

1953 Den första svenska ep-skivan kom ut.

1958 Den första svenska stereoskivan. De sista 78-varvsskivorna, "stenkakorna", gavs ut i Sverige.

1963 Bandkassetterna "MusiCassette" från holländska Philips demonstrerades.

1977 I Japan visades de första digitalt inspelade skivorna.

1979 Philips visade den nya digitala grammofonskivan "Compact Disc", cd. Japanska Sony visade "Walkman", den hittills minsta inspelningsapparaten med hög ljudkvalitet.

1982 De första 5 tums cd-skivorna lanserades av flera företag samtidigt. Speltiden var 80 minuter.

1987 Digital Audio Tape i kassett, dat, lanserades av flera japanska företag.

1991 Digital Compact Cassette, dcc, en variant på digitalbandspelare lanserades av Philips. På marknaden 1992.

1992 Den interaktiva kompaktskivan cd-i med både ljud och bild för hemdatorer.

1994 Sonys första bärbara digitala Mini Disc, finns i handeln. Md är en liten kompaktskiva i diskettformat.

1998 Dvd, med bild och Hi-Fi-ljud, finns i handeln i Europa.

KÄLLOR

Tekniska museets föremålssamling: 400 föremål är dokumenterade och en mer utförlig historik finns på museets hemsida www.tekniskamuseet.se under Samlingar.

LITTERATUR

Bahl, Gilbert, *Music Boxes*. London 1993.
Brauers, Jan, *Von der Äolsharfe zum Digitalspieler*. München 1984.
Chew V K, *Talking Machines*. London 1981. (Science Museum).
Contini, Marco, *Fonografi e grammofoni*. Milano 1987.
Daniel, Eric D, *Magnetic Recording, The first 100 Years*. New York 1999.
Delgado, Alan, *The Enormous File, a Social History of the Office*. London 1979.
Dellensten, Bo, *Att köpa ljud*. Falun 1990. (Konsumentverket).
Grosse, Günter, *Von der Edisonwalze zur Stereoplatte*. Berlin 1989.
Hillier, Mary, *Automata & Mechanical Toys*. London 1976, 1988.
Lindtveit, Torleif (red) *Volund* 1993. Oslo 1992. (Norsk Teknisk Museum).
Norlind, Tobias, *Musikinstrumentens historia*. Stockholm 1941.
Ord-Hume, Arthur W J G, *Clockwork Music*. New York 1973.
Reiss, Eric L, *The Complete Talking Machine*. Arizona 1996. (Chandler).
Strandh, Sigvard, *100 år med inspelat ljud*. Stockholm 1977. (Tekniska museet).
Thomson, Alistair G (red), *Phonograhps & Gramophones*. Edinburgh 1977.
Wahlström, Sten, *Ljudteknik och historia*. Karlstad 2003.
Åstrand, Hans (red), *Sohlmans musiklexikon*. Stockholm 1975–1979.

Populär Radio 1929–1954.
Musiktidningen.

WEBBPLATSER

http://history.acusd.edu/gen/recording/notes.html
http://history.sandiego.edu/gen/recording/notes.html
www.ljudochbildarkivet.se
www.nb.no/verneplan/lyd/.html



Hör på mig!
Om en skivstudio i museets samlingar

Peter Du Rietz

DEN 28 AUGUSTI 1959 besökte en ung man Gröna Lund i Stockholm tillsammans med sin flickvän. Hans stora dröm var att slå igenom som artist och därför hade han sin gitarr med sig vart han gick, så även nu. Efter att ha åkt Centrifugen styrdes stegen mot ett litet hus på tivoliområdet. Utanför huset kunde de se en ljus- och neonskylt där det stod "HPM – HÖR PÅ MEJ". När de lyssnade kunde de från två stora högtalare höra en röst med finsk brytning göra reklam för att de skulle komma in i huset och spela in en egen skiva.

– Ja, mina damer och herrar. Vi talar från grammofoninspelningsstudion. Då ni är här på Gröna Lund så får ni vara med om mycket roligt och ni får se världsberömda artister uppträda. Visst skulle ni gärna axla deras mantel om inte annat så för en liten stund. Det är inte omöjligt, det går faktiskt att ordna saken här hos oss. Stig in i någon av våra studior, där kan ni uppträda framför mikrofonen och det ni gör blir förevigat på en grammofonskiva – kan den finska rösten lockande ha argumenterat enligt handskrivna dokument som hittades många år senare.[1]

LILLSYRRANS UNDULAT

Det blev två låtar – Kverulanten och Lillsyrrans undulat. Denna inspelning var bara en av tusentals andra som gjordes på lackskivor i den lilla studion under

< Så här kunde stämningen vara i bröderna Afanasjews studior. Bild Pressens bild.



Leo Aftén arbetade även som dekoratör och formgav skyltar, bland annat de skyltar som prydde inspelningsstudion på Gröna Lund. Tekniska museets samlingar (TM 43832).

somrarna på 1950- och 60-talen. Vissa trädde in i studion med drömmar, andra som en följd av vadslagning, några hade specifika syften och åter andra gjorde det som något att skratta åt under en blöt kväll på Gröna Lunds olika värdshus. De flesta inspelningar är idag bortglömda och möjligen skulle även minnet av denna inspelning tyna bort, om det inte vore så att den unge mannen, som gjorde sin första skivinspelning den där augustidagen 1959, slog igenom som artist fem år senare. Hans namn var Cornelis Vreeswijk.[2]

Finlandssvensken i studion hette Leo Aftén och han både ägde och drev studion fram till dess att den lades ner 1969. Skylten och studioutrustningen finns sedan 2002 bevarade i Tekniska museets samlingar, som en gåva från Leo Afténs dödsbo.[3]





MUSIKSTUDIO VANLIG PÅ TIVOLI

Vem var då denne Leo Aftén och vad är det som gör att Tekniska museet har tagit in hans gamla musikstudio i sina samlingar? Trots Cornelis Vreeswijks betydelse för svenskt kulturliv är det inte huvudsakligen denna, hans första inspelning som gör att vi väljer att bevara musikstudion. Anekdoten om den unge Cornelis spelar här mest en illustrativ roll för att ge ett exempel på hur studion har använts och vilken roll den har spelat för några generationer stockholmare. Studion går att förstå i ett teknikhistoriskt sammanhang av en tid innan billiga kassettbandspelare gjorde det möjligt att på ett enkelt sätt spela in sig själv. Musikstudior med lackskivsinspelning var ett inte ovanligt inslag i tivoliområdenas nöjesutbud vid mitten av 1900-talet. Med verksamheten i studion som ingång rullas även ett stycke svensk musikhistoria upp.

Leo Aftén föddes som Leo Afanasjew i Helsingfors 1913 och var son till Waldemar Afanasjew, direktör vid det 1930 öppnade varuhuset Stockmanns. Både Leo och hans fem år äldre bror Georg for detta år till Stockholm för att arbeta med skylt- och dekorationsarbeten under Stockholmsutställningen. De hade redan erfarenhet av den sortens arbete från Stockmanns och fick i Stockholm arbete på företaget AB Snabb-Skylt. Företaget gick dåligt och kunde inte betala ut full lön. Georg, som spelade violin och saxofon sedan tidigare, började nu spela i konditoriorkestrar för att dryga ut kassan. Samtidigt började en ny musikstil vinna allt mer gillande hos en ung generation och när Louis Armstrong besökte Sverige 1933 formligen exploderade intresset för denna musikstil –

Skivetiketter från BRA-studio, Din Egen Röst och HPM-studio. Tekniska museets arkiv.



jazzen. Saxofon blev ett allt mer gångbart instrument och Georg var nu med om att bilda jazzorkestern Ramblers, där även lillebror Leo fick vara med.

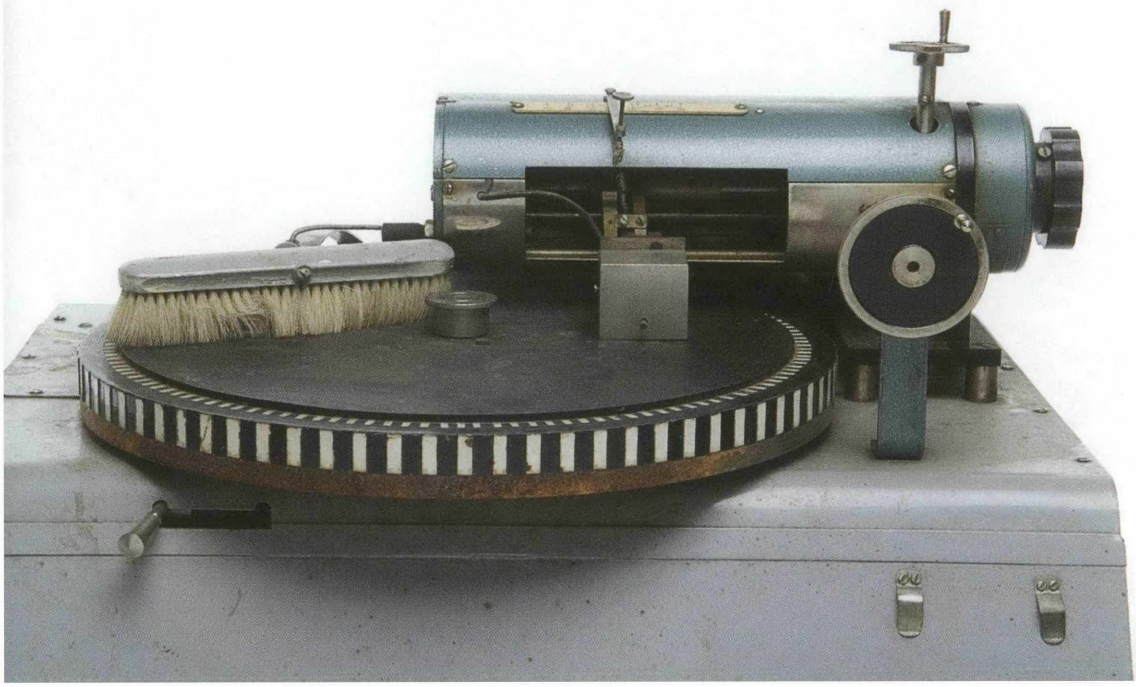
Möjligheterna att repetera tillsammans var dock begränsade och för att komma ifrån problemet ordnade man en egen repetitionslokal på Högbergsgatan i Stockholm. Lokalen låg i ett ruffigt område och för att komma in måste man klättra upp på en stege. Med tiden började även andra orkestrar söka sig dit. Även de hade problem med repetitionslokaler men fick här en möjlighet att hyra in sig för en billig penning. Uthyrningsverksamheten blev så populär att man efter en kort tid flyttade till bättre lokaler på Högalidsgatan 33, där man var i fyra år tills huset revs. Efter en tids sökande fann man 1938 en ny lämplig lokal på Lilla Nygatan 14. Detta kom att bli en legendarisk adress i svensk jazzhistoria.

BRA LJUD I BRA-STUDION

Inledningsvis fick Leo sköta det mesta av verksamheten i studion. Storebrodern Georg var mer aktiv som musiker och reste runt med sin orkester, som nu hette Cubanero-orkestern och spelade rumba. Leo bytte i detta läge efternamn till Aftén, medan Georg behöll namnet Afanasjew.

Studioverksamheten gick så bra att bröderna omkring 1940 bildade firman BRA-studio. Namnet stod för Bröderna Aftén-Afanasjews studio, men det var även en ordlek där man ville framhålla studions kvalitet. Förutom att hyra ut stu-

Ett av de två graververken som graverade lackskivor i studion på Gröna Lund. I Tekniska museets samling från HPM-studion finns även bland annat studions förstärkare, ljudmixer, mikrofoner och bandspelare. Tekniska museets samlingar (TM 43833).



dions tre repetitionslokaler införskaffade bröderna även musikinstrument som de hyrde ut. De drev också en musikskola för nybörjarmusiker med lärare som violinisten Hasse Kahn och dragspelaren Andrew Walter. För att eleverna skulle kunna kontrollera sina framsteg skaffade man en inspelningsanläggning för lackskivor. Med denna teknik spelade man in enstaka skivor. Det var alltså inte fråga om några massupplagor, varje skiva var unik även om det gick att kopiera skivorna till andra lackskivor, men då med något sämre ljud.[4]

KLAGOLÅT FRÅN DAM I GRANNPORTEN

Repetitionstiderna låg på kvällarna i två pass om två och en halv timme mellan halv sju och halv tolv. Det senare passet var inte alltid populärt hos grannarna. Aktiviteterna i lokalen var ljudliga och efter några år på Lilla Nygatan klagade en dam i grannporten till hälsovårdsnämnden. Efter att de ljudisolerat lokalen fortsatte klagomålen komma in från den gamla damen och bröderna fick göra ytterligare isoleringsarbeten. Detta räckte inte och 1944 ålades bröderna av Överståthållarämbetet att stänga studion klockan tio på kvällen. Nu kallade bröderna in en ljudspecialist som gav ett gott betyg åt ljudisoleringen och även hälsovårdsnämnden kunde konstatera att ljudvolymen var tillräckligt låg för att grannar inte borde kunna störas. Framöver fick studion hållas öppen även efter tio på kvällarna. Detta var viktigt för bröderna, som menade att hälften av intäkterna skulle gå förlorade om man inte kunde hålla studion öppen under sena kvällar.

HARRY BRANDELIUS, PUTTE WICKMAN OCH GEORG RIEDEL

Parallellt med studioverksamheten fortsatte bröderna att göra reklam- och dekorationsarbeten. Bland annat stod Leo för dekorationerna på Bal Palais och Zanzibar, två kända danslokaler i Stockholm. Med denna kompetens i kombination med studioverksamheten, kunde man erbjuda orkestrar ett helt paket som inkluderade repetitionslokal, inspelningsmöjligheter, musikskola, instrumentuthyrning samt specialtillverkade notställ och skyltar. Eftersom bröderna var tidigt ute med att erbjuda egna inspelningar var konkurrensen inte särskilt stor. Studion var ofta fullbokad och de gjorde sig ett namn inom Stockholms musikerkretsar. Bland de lackinspelningar från BRA-studio som Leo Aftén lämnat

efter sig och som nu förvaras på Statens ljud- och bildarkiv, återfinns inspelningar med artister som Harry Brandelius (1938), Charles Redland (1940, 1944), Putte Wickman (1946, 1953), Delta Rhythm Boys (1949), Lars Gullin (1949) och Georg Riedel (1949). Förutom dessa har många andra kända namn inom svensk populärmusik under 1900-talet spelat i studion vid något tillfälle. Leo Aftén själv hävdade i en intervju 1983 att även Louis Armstrong och Duke Ellingtons orkester var där och "jammade" under något av sina stockholmsbesök.[5]

BRÖDERNA TOG ÖVER GRÖNA LUND-STUDION 1956

Mannen som hade tillverkat studions första svenska inspelningsaggregat, Erik Lindström, drev en egen studioverksamhet på Gröna Lund under 1950-talets första hälft. Den hette "Din egen röst", ett namn den hade gemensamt med ytterligare en studio som låg på Regeringsgatan i Stockholm. Vid mitten av 1950-talet frågade han bröderna om de ville ta över studion. Leo och Georg såg Gröna Lund som en lämplig plats att nå ut till nya kunder för att marknadsföra BRA-studio och löste därför ut Lindström 1956. Med studion i Gamla stan hade de etablerat sig i musikerkretsar. Genom Gröna Lund ville de nu även få kunder bland vanligt folk som kunde behöva spela in sig själva eller som ville förverkliga en slumrande dröm.

Lokalen bestod av två studiorum med tillhörande uppspelningsrum, ett apparatrum med ett stort fönster ut till kön med kunder utanför byggnaden, och två hallar där man kunde ta in kunderna. Till detta kom även ett instrumentförråd. Hela studiobyggnaden var inte större än cirka 30 kvadratmeter. Själva studioutrustningen, som Erik Lindström tillverkat själv, bestod av två graververk och två förstärkare. Till detta kom ett antal högtalare och mikrofoner, samt en mängd musikinstrument, bland annat två pianon till utlåning. Graververken klarade att spela in 78- och 45-varvsskivor och efter trimning kunde man även gravera skivor för 33 1/3 varv, hastigheten för vanliga lp-skivor.

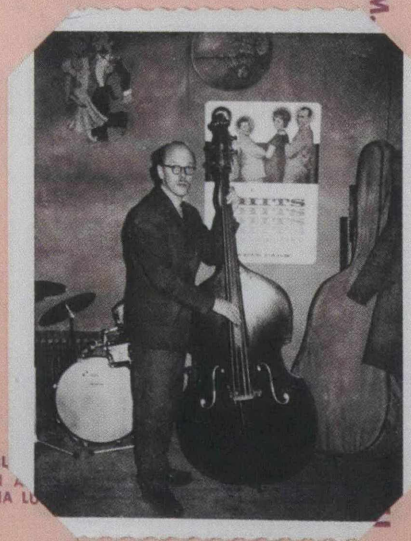
> Under somrarna på 1960-talet spelades tusentals skivor in på HPM-studion. Bröderna formgav själva studions skivetikett och omslag. Hur många sådana kan idag finnas i olika källar- och vindsförråd? Mannen på bilden är Leo Aftén. Tekniska museets arkiv.



H.P.M. - HÖR PÅ MEJ - H.P.M.

F. D. B. R. A. RECORD

heter skivan, vilken ger Er möjligheter att själv spela, sjunga eller tala in Er egen grammofonskiva. Den egna inspelningen på **H. P. M.** — Skivan kan användas till otroligt många ändamål. En ypperlig kontroll vid bl. a. studier av musik, sång och tal, hör "Din Egen Röst". Som prov vid sökande av engagemang, glada överraskningar vid fester, högtidstal vid uppvaktningar i stället för telegram. Hälsningar till vänner världen runt, ljudeffekter för teater och film, affärsreklam m. m., m. m. Skivan blir ett bestående och värdefullt minne. På vår studio (f. d. B. R. A. - STUDIO) står vi till Er tjänst med övningssalar, band- och skivinspelningar av högklassig kvalitet. **Vi kopierar även från tonband till skivor.** Dansmusikskola, orkesterreklam o. a. musikservice. Ni kan med fullt förtroende vända Er till oss med Edra musikproblem. Upplysningar, omgående per telefon.



AFTÉN & Co. - H. P. M. - ETABL

TEL. 21 43 42, 46 19 34. - ÖPPET DAGLIGEN A

TID! - FILIAL: STUDION HÖR PÅ MEJ GRÖNA L

Huvudansvarig för Gröna Lund-studion blev Leo medan Georg skötte studion på Lilla Nygatan, som höll en högre kvalitet på inspelningarna. Så var det säkert tänkt att fortsätta om inte Georg insjuknat i cancer. Han dog 1959 och lämnade därmed den bedrövade brodern Leo ensam med två studior. Leo döpte nu om Gröna Lund-studion till HPM – Hör på mig. Namnet spelar naturligtvis på människors önskan till upptäckt, att synas och höras och att uppskattas för detta. Studion blev en kanal för drömmar. Många, men inte alla som kom till studion, hade dessa drömmar. Ett fåtal var dessutom stora talanger som senare skulle lyckas. Cornelis Vreeswijk var en av dessa. Vid ett annat tillfälle fick studion besök av en ung tjej som var så duktig att Aftén rekommenderade henne och hennes föräldrar att uppsöka ett skivbolag eller rent av Sveriges Radio. En tid senare såg han henne på tv i skärgårdsmiljö med en S:t Bernhardshund. Hennes namn var Maria Johansson och hon blev känd för hela svenska folket som "Tjorven". Det var med dessa närmast legendbetonade framgångssagor som Leo Aftén drev sin studioverksamhet och lockade sin publik.

SISTA LÅTEN SPELADES IN 1969

I det dagliga arbetet i studion fick sonen Robert ofta hoppa in och hjälpa till med bokningar, men själva inspelningsarbetet skötte Leo själv. I övrigt hade Leo inga anställda, vare sig på Gröna Lund eller i Gamla stan. För att få allt att gå ihop blev det många sena kvällar och nätter. Vid mitten av 1960-talet började det kännas allt svårare att driva båda studiolokalerna, intresset sjönk från publiken och när ledningen för Gröna Lund höjde hyrorna och dessutom tog bort möjligheten för honom att spela reklam i sina högtalare ut på tivoliområdet, tackade Leo Aftén för sig och stängde studion. Säsongen 1969 blev den sista. Två år senare försökte han sälja studioutrustningen till Borgbackens tivoli i Helsingfors, som artigt avböjde. Tiden för tivolistudior var över. Det var inte längre ovanligt att folk ägde bandspelare med vilka man kunde spela in sig själva om det behovet fanns.

FLYTTEN TILL TEKNISKA MUSEET 2002

När huset på Lilla Nygatan 14 skulle rivas 1972 sades BRA-studio upp och Leo Aftén la ner sin studioverksamhet. Före uppsägningen hade han haft tankar på

att starta ett skivbolag men istället gick han över till dekorationsarbetet på heltid.

Sedan stängningen av HPM-studion 1969 låg studioutrustningen från Gröna Lund i Leo Afténs sommarstugekällare i Gustavsberg innan den 2002 kom till Tekniska museet. Idag förvaras den i museets magasin, men ambitionen är att i våra utställningar någon gång kunna bygga upp en rekonstruktion av studion vars utrustning präglat så många människors drömmar om framgång och popularitet – både i lack och i fantasin.

NOTER

1 Tekniska museets arkiv.
2 Berättelsen om Cornelis Vreeswijks Gröna Lundbesök är i stort hämtad från Aftonbladets intervju med hans dåvarande flickvän Rigmor Granat, Aftonbladet 14 oktober 1998.
3 Tillsammans med dessa föremål skänktes även ett antal dokument och anteckningar rörande BRA-studio och HPM-studio. Denna artikel bygger huvudsakligen på dessa dokument, som idag förvaras i Tekniska museets arkiv.
4 Nyquist (2001).
5 Intervju med Leo Aftén 1983, av Jan Bruér och Martin Wester. Originalinspelningen av intervjun förvaras på Svenskt visarkiv, jazzavdelningen. Jens Lindgren, föreståndare för jazzavdelningen hävdar att Louis Armstrongs olika Stockholmsbesök är väl dokumenterade och att han därför är tveksam till Afténs påstående om jazzlegendens besök på BRA-studio.

KÄLLOR

Statens ljud- och bildarkiv.
Svenskt visarkiv, jazzavdelningen.
Tekniska museets arkiv och föremålssamling.

LITTERATUR

Nyquist, B, "Svensk Jazzforskning – jungfruelig mark för historieskrivare" i *Svensk Jazz*, Stockholm, 2001.
Aftonbladet 981014.



Den svarta eran – om bakeliten i svensk telefondesign

Lasse Brunnström

TELEFONEN ÄR ETT AV VÅRA VANLIGASTE samlarföremål. Det finns nog ingen teknisk artefakt som väcker så mycket intresse hos gemene man. Och detta gäller inte bara i Sverige utan faktiskt över hela världen. Man kan fråga sig vad det beror på? Att telefonen är ett behändigt föremål med lång historia, starkt varierade uttryck och former spelar naturligtvis roll. Men det finns också anledning att tro att vi har en alldeles särskild, nära relation till telefonen, på ett liknande sätt som vi har till exempelvis kläder och bilar. Kännetecknande för dessa produkter är den avgörande roll som designen har spelat i sammanhanget, det vill säga hur apparaterna, plaggen, fordonen ser ut, fungerar, hur de känns, luktar, vilken status de skänker sin ägare etcetera.

Design är inte som man kan tro ett sentida påfund i telefonsammanhang. Det är inte något som startar med kobratelefonen, försvinner och kommer tillbaka i och med det stora mobiltelefonkriget mellan Ericsson och Nokia. Nej, designen har alltid spelat en central roll i svensk telefontillverkning. Dess betydelse för Ericssons och svensk telefonindustris framgångar och positiva rykte i allmänhet har under lång tid varit väsentligt större än man kan föreställa sig. För svenska telefonapparater har ett osedvanligt gott rykte utomlands, de är något av telefonernas Rolls Royce och betingar bland de högsta priserna på samlarmarknaderna. De pryder omslagen på tyska, engelska och franska telefonböcker.

< Den första svenska folktelefonen. 1931 års svarta bakelitapparat var i produktion långt in på 1970-talet. Bild Tekniska museets arkiv.

Och det kanske mest frapperande, kunskapen om svenska telefoner är i vissa fall större utomlands än i Sverige.

När man studerar dagens rika föremålsvärld är det lätt att ledas in i tron att den yttre gestaltningen är resultatet av moden och trender. Sanningen är den att designen av industriföremål alltid har stått i ett symbiotiskt förhållande till material och produktionsprocesser. Det man oftast inte tänker på är att ett materials egenskaper, en maskins begränsningar eller till och med ett datorprograms möjligheter kan vara väl så viktigt för den slutgiltiga uppsynen. Den här uppsatsen handlar om telefondesign i ett material som har haft just en sådan avgörande betydelse för designen, men samtidigt ett material som har betytt mer än alla andra för att bereda väg för designern som en värdig samarbetspartner till telefonindustrins alla tekniker. Den apparat som står i fokus är Ericssons bakelittelefon och den tid som handlingen framför allt rör sig i är en av de intensivaste perioderna av skapande i industrialismens historia, åren runt 1930.

En handfull äldre svenska telefonmodeller har väckt berättigad uppmärksamhet bland utländska samlare och forskare. Här syns tre olika Ericssontelefoner avbildade på några utländska bokomslag. Från vänster en fransk bok från 1995 med 1884 års skelettapparat, i mitten en tysk bok från 2001 med Ericofonen (kobran) och till höger en brittisk bok från 1994 med en modifierad version av 1892 års skelettapparat.



BAKELIT – LIKA VIKTIGT SOM BETONGEN

Omkring 1920 introduceras bakeliten i Sverige, ett helt nytt plastmaterial som kommer att bli lika betydelsefullt för tillverkningsindustrin under de närmaste decennierna som betongen för byggindustrin. Jämförelsen med betongen har flera poänger eftersom den precis som bakeliten blandas ihop av ett pulverformigt utgångsmaterial tillsammans med fyllnadsmassa och kan gjutas till allehanda former. En viktig skillnad är dock att bakeliten måste formgjutas under mycket högt tryck. Behovet av kraftfulla och dyra pressar medför att pressgjutningstekniken inom bakelittillverkningen kräver stora serier för att processen ska bli lönsam.

Ordet plast kommer från grekiskans plasticos som betyder formbar. Naturliga plaster, som vax, naturgummi och guttaperka, har använts av människan i tusentals år. Bakeliten däremot klassificeras som den allra första helsyntetiska plasten, det vill säga ett material vars struktur är skapad av människan och där råmaterialet redan har genomgått en kemisk förändring. Bakelit tillhör kategorin härdplaster (duroplast eller konstharts är vanliga synonymer i svensk terminologi) som hårdnar efter en härdningsprocess med hjälp av värme och högt tryck. Därvid bildas ett så kraftfullt tredimensionellt molekylgitter att materialet blir osmältbart. Härdplasten skiljer sig härigenom från den andra huvudtypen av plast, termoplasten som mjuknar efter uppvärmning.

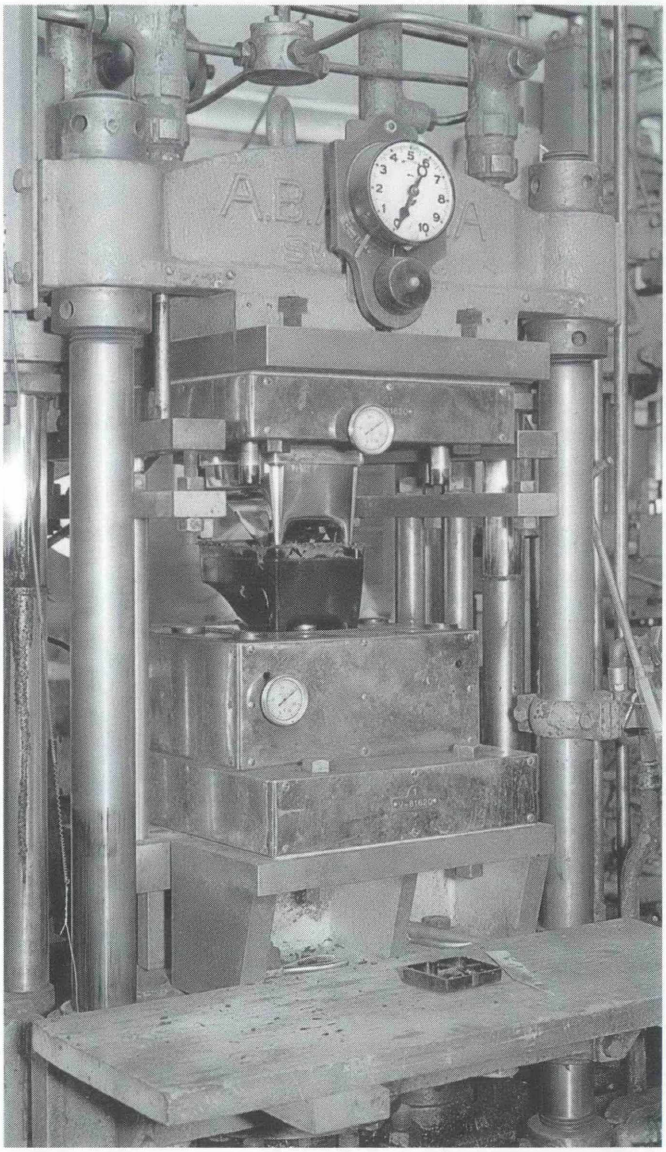
SVENSKT TRÄMJÖL SOM FYLLNADSMATERIAL

Bakelit framställs av de kemiska beståndsdelarna fenol och formaldehyd vid närvaro av en katalysator under värmetillförsel. Då erhålls en mer eller mindre halvfast hartsliknande kondensationsprodukt som sedan blandas med olika fyllnadsmaterial för att motverka sprödhet och för att man ska erhålla en bakelitpressmassa som motsvarar de fordringar som ställs på slutprodukten. Det kan vara asbest om kraven gäller hög värmebeständighet eller textilfibrer om man eftersträvar en god mekanisk hållfasthet. Trämjöl, och särskilt svenskt trämjöl som ska ha varit det mest eftersökta i världen, blir snart det vanligaste fyllnadsmaterialet då det visar sig vara lättarbetat och ha förmågan att förena alla dessa goda egenskaper.

Bakelithartsen och fyllnadsmaterialet utgör tillsammans med eventuellt färgpigment den pulverformade massa som används vid pressgjutningen av bakelitföremålen. Pulvret fylls i det upphettade pressverktyget som i en hydraulisk press utsätts för ett tryck av 150–400 kg per cm^2. Därvid övergår den pulverformiga bakeliten till ett degformat tillstånd och pressas genom det höga trycket ut i varje fördjupning i pressverktyget. Samtidigt påbörjas genom kemisk reaktion en successiv omvandling av massan till formstabilt gods. Omvandlingstiden är cirka en till två minuter per mm godstjocklek. Eftersom presstiden bestäms av det tjockaste partiet eftersträvas en jämn godstjocklek. Sedan verktyget kylts ner tas det isär och bakelitdelen är färdig. Med samma verktyg kan sedan pressningarna upprepas hundratusentals gånger. Bakelittillverkningens höga presstryck och stora temperatursvängningar ställer stora krav på formverktygen. Vid massfabrikation tillverkas dessa av specialstål och fastmonteras i de hydrauliska pressarna. Särskilda anordningar stöter sedan ut de färdigpressade delarna ur verktyget.

Bakeliten lanseras först i USA av den belgiskfödde kemisten Leo Baekeland som 1907 patenterar metoden och 1910 startar storskalig tillverkning i bolaget General Bakelite Company. Innan dess har han emellertid på laboratorienivå försett de mest pådrivande kunderna inom den elektrotekniska industrin, exempelvis Westinghouse och General Electric, med det nya materialet. Bakelit visar sig vara ett utmärkt ersättningsmaterial för porslin, ebonit och fiber. Snart

> Vänster: En kåpa till Ericssons bakelittelefon (1947 års modell) under tillverkning vid bakelitavdelningen på Televerkets Nynäshamnsfabrik 1951. Kåpan tillverkas upp- och nedvänd mellan de båda fastsatta pressverktygen. Det nedre, större pressverktyget (dynan) innehåller pressmassan i form av pulver (även briketter förekommer). Efter att det övre, mindre pressverktyget (stämpeln) pålagts sammantryckes verktygen under högt tryck mellan de uppvärmda plattorna i den hydrauliska pressen. Bakelitpressen är tillverkad vid AB Alphas fabrik i Sundbyberg. Bild Tekniska museets arkiv.
Ovan höger: Kåpan till Ericssons svarta bakelittelefon är i princip färdig att användas sedan den stötts ut från pressen. Tekniska museets samlingar (TeM 49.647).
Nedan höger: Det övre pressverktyget är av tungt, solitt specialstål vilket gör att det håller för tillverkning av hundratusentals kåpor. Den lilla förslitning som ändå sker avhjälps med förkromning av ytan eller polering med diamantpulver. Tekniska museets samlingar (TeM 49.647).







tillverkas nästan varenda isolerande detalj inom svagströmstekniken av det nya materialet; den mekaniska industrin förhåller sig däremot länge avvaktande. Bakeliten har också fördelen av att det går att pressa hål och skapa ytter- och innergängor. Den har därtill en något större utvidgningskoefficient än metall vilket möjliggör fastpressning av metalldelar och fjädrar.

BAKELITENS ESTETISKA KVALITETER

Vad många som kommer i kontakt med det nya materialet framför allt slås av är dess estetiska kvaliteter. Ytan är tät, högglansig samt varm och djup i färg. Den kan varieras med matta, blanka eller mönstrade ytor genom exempelvis polering, sandblästring och kulhamring av pressverktygen. Om dessa graveras eller präglas kan man få firmamärke eller text i lågrelief. Dessutom går bakeliten att marmorera, granulera och få i olika färgschatteringar; i praktiken svart eller undantagsvis murriga, närbesläktade kulörer. Vid sidan av materialets goda standardiseringsegenskaper är det för alla dessa kvaliteter som bakeliten blir så populär vid tillverkning av kåpor till telefoner, radioapparater, kontorsmaskiner, kameror etcetera där man tidigare har fått använda pressad plåt, gjutgods eller till och med trä.

Exempel på tidig användning av bakelit i 1920-talets telefontillverkning. Vänster: franska PTT:s bordstelefon PTT24 från 1924 med bakelitlur och kåpa av svartlackerad plåt. Det här exemplaret är tillverkat av P. Jacquesson i Paris. Tekniska museets samlingar (TeM 41776); även Ericsson tillverkade PTT-modellen vid sin franska fabrik i Colombes. Höger: Chicagobaserade Automatic Electrics Monophone från 1925, världens förmodligen första bakelittelefon. Tekniska museets samlingar (TeM 43162).





Omkring 1915 inleds bakelitens användning inom den internationella radioindustrin för tillverkning av mindre detaljer som stationsskalor och paneler. Telefonindustrin följer snart efter med telefonlurar, strömbrytare och klykor i det nya materialet. Precis som för den mer prosaiska toalettsitsen visar sig telefonluren närmast idealisk att tillverkas i bakelit. Ytan är lätt att göra ren, det är ett behagligt material att hålla i handen och tar inte åt sig fukt. Under 1920-talet förser tillverkarna därför oftast sina metallapparater med telefonlurar av bakelit. Men det är få som vågar sig på att tillverka hela kåpan i bakelit. Dels är den viktminskning som det nya materialet medger i första hand intressant för luren och inte själva apparathuset, dels är processen dyr och förutsätter att modellen kan nå ut i stora upplagor.

1920-talet blir dock den stora omprövningens tid för världens telefontillverkare, både när det gäller apparaternas material och form. Först ut med en telefon helt i bakelit förefaller det Chicagobaserade företaget Automatic Electric vara. Deras Monophone från 1925 kan karakteriseras som världens första bordstelefon av modern typ, om än den är primitiv och klumpig i formen. Men apparathuset, som inrymmer ringklocka, har en integrerad fingerskiva och fast klyka med knapp i mitten som bryter samtalet när luren läggs på. Därtill utnyttjas bakelitens fördelar i föreningen av olika formelement, särskilt synligt vid övergången från kåpans kistliknande bas till den uppskjutande fingerskivan.

MISSTÄNKSAMHET PÅ BELL LABS

För den ledande tillverkaren, amerikanska Bell som 1918 har cirka 60 procent av världens alla telefoner knutna till sitt så kallade Bellsystem blir omprövningen dubbel, eftersom man där sedan 1890-talet envist hållit fast vid ett annorlunda, mer ohanterligt utförande på sina bordstelefoner, det så kallade ljusstakekonceptet med mikrofonen fast monterad på apparathuset. När koncernens utvecklingsavdelning Bell Telephone Laboratories ger sig in på bakelit- och klykmodellmarknaden gör man det därför med både stor noggrannhet och en portion misstänksamhet. Samtidigt som utformningen av deras nya bakelitlur bygger på detaljerade skallmått från 4 000 personer överger man inte metall som material för kåpan till apparathuset. Bakeliten anses för spröd men flera bedömare menar att det finns en utbredd konservatism bland företagets ingenjörer.



Den världsledande amerikanska telefontillverkaren Bell sitter länge fast i ett ålderdomligt koncept med stående telefoner som har fast mikrofon och separat hörtelefon. Övergången från dessa så kallade ljusstaketelefoner till den liggande klykmodellen sammanfaller med övergången från metall till bakelit i internationell telefontillverkning.
Vänster: Ljusstaketelefon i svartlackerad metall med hörlur i bakelit från 1920-talet av Bells tillverkningsföretag Western Electric. Tekniska museets samlingar (TeM 41358).
Mitten: Bells första bordstelefon enligt europeiskt koncept, lanserad 1927 och under de närmaste åren producerad under olika förekommande bokstavs- och sifferbeteckningar. Modellerna har telefonlurar av bakelit, metallkåpor och separata ringklockor. Bilden visar D-modellen eller Model 202 (med elliptisk bas) från omkring 1928. Apparaten ingår i Paul A Rauths samling, Marshall, Michigan, USA.
Höger: Även Siemens & Halskes standardtelefon W28 lanserad 1928 för den tyska marknaden har bakelitlur och kåpa av metall. Luren till den avbildade apparaten, som ingår i Tekniska museets samlingar, saknar dock hörtelefon och mikrofon. (TeM 46090).

Bells nya bordstelefon med liggande lur på klyka börjar lanseras 1927 och ännu vid nästa modellbyte nära tio år senare tillverkas kåpan fortfarande av metall. Samma sak gäller för standardtelefonen W28 som det andra världsledande företaget Siemens & Halske tar fram för den tyska marknaden 1928. Denna telefon har visserligen, till skillnad mot den amerikanska, en ringklocka i sitt rymligare apparathus, men bakelitluren vilar på en generöst tilltagen rörlig gaffelklyka i gjuten aluminium och den svartlackerade kåpan är också den av metall.

BLÄCKHORNSLIKA NEOPHONEN

W28 är i första hand ämnad för det tyska postverket, men aktiviteten är hög inom Siemenskoncernen med många fronter att bevaka. Vid deras engelska fabrik är man året efter färdiga att leverera en än mer avancerad modell tillverkad först i metall och strax därefter av bakelit. Den nydanande telefonen, som följdriktigt döps till Neophone, är bläckhornslik och har, förutom integrerad fingerskiva, fast klyka innehållande ett rörligt metallstycke som är sammanfogat med en knappfunktion för den inbyggda omkastaren; inbyggd ringklocka saknas dock. Den direkta anledningen till att Neophonen tas fram är att den helt dominerande operatören på brittiska marknaden, General Post Office (GPO), överger sina ljusstaketelefoner från Bell och går över till samma modellstandard som övriga Europa; en omställning nästan i klass med att skifta från vänstertrafik till högertrafik. Över en miljon telefoner i GPO: s nät ska enligt bestämda specifikationer successivt bytas ut mot en ny och betydligt användarvänligare

Två apparater som bryter ljusstaketelefonernas monopol i England och banar väg för bakelitens genombrott inom telefondesignen. Vänster: Siemens Neophone/GPO 162, som introduceras 1929 och tillverkas med både metall- och bakelitkåpa. Den här apparaten tillhör de första exemplaren med kåpa av svartlackerat gjutjärn. Tekniska museets samlingar (TeM 46068).
Höger: Ericssons snarlika bakelitmodell N1010/GPO 232 från 1930 med inbyggd ringklocka, lanserad för att försvara företagets positioner på den viktiga brittiska marknaden. Tekniska museets samlingar (TeM 48309). I samlarkretsar går telefonmodellerna och deras snarlika efterföljare, exempelvis General Electric Companys Gecophone, idag under det passande namnet pyramidtelefoner.



standard med liggande lur på klyka. Kännaren av brittisk telefonhistoria Andrew Emmerson menar att " The hand combination set was a great innovation when introduced in 1929". Det brittiska Postverket ger Neophonen namnet "Microtelephone" med tilläggsnumret 162 och tillhandahåller den förutom i originalfärgen valnötsbrunt, så småningom i svart, rött, grönt och elfenben; den senare dock pressad i urea-formaldehyd.

Vid Ericssons engelska fabrik i Beeston reagerar man snabbt på det tyska hotet. Den brittiska marknaden är sedan länge den viktigaste av Ericssons många utlandsmarknader så det är inte så konstigt att man redan i början av 1930 kan presentera en nästan identisk bakelitmodell som Siemens. Ja, dessutom erbjuder man en inbyggd ringklocka, vilket antyds av den förhöjda sockeln och kåpans ursparningar mot underlaget. Vill man utnyttja sin gamla befintliga separata ringklocka som hör ihop med ljusstaketelefonen kan N1010, som är modellbeteckningen, även levereras utan klocka i bottenplattan. I det svenska företagets beskrivning av telefonen är man noga med att påpeka att apparatdesignen nära följer "that of the latest British Post Office standard" och att den till och med innehåller flera komponenter som är direkt utbytbara mot den tyske konkurrentens. De båda modellerna markerar det definitiva genombrottet för den bakelitrevolution som komma skall, även om de bara förefaller att ha använts i det brittiska telefonnätet.

ERICSSONS BAKELITTELEFON BILDAR SKOLA

Modell N1010 blir dock inte långvarig. Parallellt arbetar Ericsson med ett bakelitprojekt som i ett slag ska få samtliga klykmodeller att framstå som hopplöst föråldrade. Utgångspunkten är att få fram en helt ny telefon för automatväxling som ska matcha företagets framgångsrika så kallade 500-väljare och ersätta de gamla plåttelefonerna med påmonterade fingerskivor. Att dessa ger ett intryck av provisorium är man medveten om på företaget. "Mycken möda nedlades under de följande åren för att komma till rätta med problemet att skapa en apparat, som tedde sig lika tilltalande med som utan fingerskiva, dock utan framgång" skriver Hemming Johansson som i egenskap av Ericssons verkställande direktör nära har följt telefonens utveckling under 1920-talet. Bakeliten ska komma att visa sig bli lösningen på problemet.

SVENSK-NORSKT SAMARBETE

Ericsson är sedan 1928 huvudägare i Elektrisk Bureau A/S i Oslo. Det är dit utvecklingsarbetet förläggs under ledning av chefen för konstruktionskontoret Johan Christian Bjerknes. Denne berättar 1972 för designhistorikern Fredrik Wildhagen att det för den gamla plåttelefonen "gikk sju arbeidsdager fra metallkassen ble strukket og slått opp, til den sto ferdig montert etter sju lakkbad". Bara att försöka reducera en sådan tidskrävande hantverksprocess till de kanske sju minuter som krävs för att pressgjuta en bakelitkåpa är naturligtvis en utmaning för en konstruktör. Bjerknes tar sig an uppgiften på största allvar 1929 och installerar en liten bakelitpress hemma i källaren för att pröva ut det nya materialet.

Bjerknes utgår från de senaste amerikanska landvinningarna med integrerad fingerskiva och fast klyka vilket kommer att inbespara flera moment i pressgjutningen: av tidigare fyra erforderliga arbetsmoment med plåttelefonen, tillverkning av kåpa, klyka, utsparning av fingerskiva och efterbearbetning, återstår nu ett enda. Den helt integrerade klykan har bara kontakt med telefonluren genom två rörliga knappar, vilka döljs när luren ligger ner i signalläge. Med detta uppnås den effekten att det både blir lättare att lägga på luren och att denna visuellt framstår som en förlängning av själva apparathuset.

Idén presenteras för ledningen under hösten 1929 som omedelbart ska ha förstått sprängkraften i projektet. För första gången på länge har man nu på gång ett apparatprojekt där man på allvar kan ta upp kampen med Siemens & Halske, Ericssons främsta rival på den internationella telefonmarknaden. Vid den här tiden förfogar man också över en hög kapacitet och kompetens när det gäller tillverkning av bakelitprodukter genom ett precis genomfört förvärv av AB Alpha i Sundbyberg utanför Stockholm, ett företag som har mångårig erfarenhet av både tillverkning av högkvalitativt pressgods och egna pressverktyg i härdat specialstål. Man tar därför det strategiskt viktiga beslutet att definitivt föra in bolaget i plaståldern, och för detta behövs nytänkande.

MATISSE-ELEV FÅR UPPDRAGET

Bjerknes vill gärna formge den nya telefonen själv men vis av erfarenheten att produktionen av bakelitgods kräver ett helt annorlunda tänkande än traditionell

metallgodsproduktion beslutar ledningen sig för att knyta estetisk kompetens till projektet. Ett antal framträdande norska arkitekter, bland annat funktionalistpionjären Herman Munthe-Kaas, ombeds lämna in förslag på hur den nya apparaten ska utformas. Alla får de en plastelinamodell och projektbeskrivning över de tänkta principerna, men samtliga inkomna förslag ska ha förkastats. I stället blir det bildkonstnären Jean Heiberg, Matisse-elev och nyss hemkommen från en flerårig vistelse i Frankrike, som till slut får uppdraget. Hans första förslag accepteras inte men efter att ha bearbetat detta får han klartecken. I slutet av september 1930 hålls ett avgörande möte i Stockholm då man bestämmer sig för att dra igång projektet. Som beslutsunderlag används en alldeles färsk gipsmodell av Heiberg som visar en elegant formad kåpa med svepande linjer och distinkta hålkäl som anliggningsytor för telefonluren; kraftiga hålkäl är något som eftersträvas för att undvika ojämnheter i ytan, så kallade sugningar. Det nydanande är den helt integrerade formen som det nya materialet inbjuder till och som bryter tidigare generationers additiva designtänkande. Men både när det

Vänster: En svartmålad gjuten aluminiumversion av Jean Heibergs först antagna modell till Ericssons nya bakelittelefon, daterad 26 september 1930. Höger: Heibergs modifierade och slutgiltiga gipsmodell från januari 1931. Foton av modeller från Norsk Telemuseum, Oslo, respektive Nationalmuseum, Stockholm, 2004.





gäller sockelns avtrappningar och förhöjningen för fingerskivan påminner den en del om Siemens & Halskes W28.

Ett värre problem uppstår dock när de första direkta kontakterna tas med pressgodsfabriken AB Alpha i december 1930 och det visar sig att de tänkta dubbelkurvaturerna inte låter sig göras med rådande teknologi utan stora extrainvesteringar. Apparaten måste omarbetas så att den får släta plan och skarpa kanter. Efter ett hektiskt revideringsarbete enligt de nya direktiven har Heiberg en ny modell klar i slutet av januari 1931. Utifrån denna slutgiltiga förslagsmodell tillverkas med endast smärre justeringar i rask takt de nödvändiga pressverktygen och redan under slutet av detta år kan produktionen komma igång.

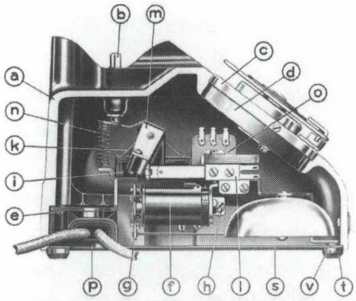
STRAMT OCH MAJESTÄTISKT

Den förvandling som bakelitapparaten nu genomgår utifrån de snävare produktionstekniska ramarna är ganska uppseendeväckande. Den tidigare så markerade sockelkaraktären är bortarbetad och den skråställda fronten är alldeles slät ända upp till de utbildade hornen som markerar vaggan för luren; kåpans fyra horn är till för att effektivt styra ner luren i rätt läge, även vid ganska vårdslös hantering. Nedtill böjer sig kåpan mot underlaget likt fronten på ett av maskinålderns diesellokomotiv; även apparathusets avsmalning baktill anknyter till samtidens strömlinjeformade fordonsdesign. Fingerskivan, som fortfarande är av förnicklad mässing, ligger infälld till ungefär halva dess tjocklek och avtecknar sig skarpt mot den släta ytan. Apparatens sidor består av spänstigt konkava hålkäl. Allt är stramt och majestätiskt.

Interiört har konstruktörerna strävat efter största möjliga utbytbarhet och begränsning av antalet delar. För den skull är alla delarna inuti kåpan monterade och förbundna på en särskild plåtinsats som lätt kan tas ur, justeras och sättas tillbaka igen. Komponenterna på montageplåten är en kondensator, en omkastare, en induktionsrulle, en kopplingsplint av bakelit och en ringklocka med dubbla klangar.

MAXPOÄNG FÖR APPARATENS UTSEENDE

När bakelittelefonen når ut på marknaden gör den succé och aldrig tidigare har väl en telefon prisats så för sina estetiska kvaliteter. Drygt ett år efter produk-





Två förnämliga kommunikationsmedel på 1930-talet förädlade till maskinkonst. Bakelittelefonens majestätiskt skråställda front antar likheter med shovelnose-fronterna på 1930-talets många strömlinjeformade diesellokomotiv.
Vänster: Genomskärning av Ericssons bakelitapparat från 1931 som visar apparatens tekniska och formala uppbyggnad. Ur *Ericsson Review* 1933, no 1 (s 6). Höger: Det amerikanska dieselelektriska lokomotivet Zephyr från 1934 med kaross i silverglänsande rostfritt stål, sin tids underverk när det gäller snabba landtransporter. Loket designades av Holabird and Root och Paul Phillipe Cret och finns idag bevarat som en av attraktionerna vid Museum of Science & Industry i Chicago. Bild Museum of Science & Industry, Chicago.

tionsstarten har, förutom Svenska Telegrafverket, elva länder infört eller är på gång att införa bakelittelefonen i sina nät, och fler följer. Det är lika mycket de estetiska som de tekniska egenskaperna som beundras. När den jugoslaviska postförvaltningen i början av 1932 anordnar en poängsatt tävling för att få fram den bästa telefonapparaten vinner Ericssons bakelittelefon i konkurrens med tolv andra tillverkare och når maximalpoäng när det gäller apparatens utseende. Chefen för konstruktionsavdelningen i Stockholm är i en artikel i *Ericsson Review* inte sen att särskilt betona apparatens "enkla och stilrena former", det vill säga just de attribut som brukar förknippas med den skandinaviska modernismen, och menar att telefonen med sitt eleganta utseende "representerar det bästa tekniken kan åstadkomma". Men det framgår också att en viktig andel i detta har bakeliten som "låter sig lätt gjutas och erhåller en vacker, glänsande och hård yta".

Tillkomsten av bakelittelefonen bildar utgångspunkt för ett fördjupat avtal mellan Ericsson och Televerket om ett fortlöpande framtida samarbete. 1933

blir den standard i det svenska telenätet och får beteckningen m33 men kallas populärt bara för bakelittelefonen. Telegrafverket får egen tillverkningsrätt och förlägger produktionen till sin verkstad i Nynäshamn. Men efterfrågan är länge större än tillgången och bara under en treårsperiod i början av 40-talet kompletterar Ericsson Televerkets produktion med över 270 000 exemplar.

Modellens popularitet befästs 1936 när den antas som normalapparat i det brittiska GPO:s omfattande nät. Redan året därpå har över 350 000 apparater beställts varav nära 100 000 tillverkas vid Ericsson Telephones Ltd i Beeston. I England ges bakelittelefonen nummer 332 och förhöjs något för att dels få plats med egna reservdelar av äldre datum som man har ett välfyllt lager av, dels enligt verkets standard kunna kompletteras med en så kallad "cheeseboard" (ostbricka), en utdragbar celluloidhållare under telefonen innehållande telefonregister och ringinstruktioner.

HEROISK MASKINESTETIK

Fredrik Wildhagen har träffande karakteriserat den svensk-norska bakelittelefonen som ett exempel på heroisk maskinestetik. Men det är ännu vid denna tidpunkt teknikern som är motorn i designprojektet med utgångspunkt från de ekonomiska och rationella krav som ställs på produkten. Den estetiska kompetensen används fortfarande enbart för att ge kåpans yttre en adekvat form och kommer in i ett senare stadium för att tolka teknikernas intentioner. I bakelittelefonens fall har det nya plastiskt formbara materialets möjligheter men även begränsningar i hög grad präglat slutresultatet.

Det är ingen tvekan om att telefonens yta har blivit en allt viktigare faktor att räkna med och att bakeliten påskyndar denna utveckling. Ett uttalande i de holländska telefon- och telegrafteknikernas organ, översatt till svenska 1933, visar hur revolutionerande de nya formerna i det nya materialet måste ha uppfattats vid den här tiden, även för en tekniker:

"När för några år sedan plötsligen de moderna apparaterna kommo i marknaden, kände vi oss först tveksamma: det var något så främmande, så helt annorlunda. Men snabbare än vi skulle ha trott, hade vi försonat oss med de nya linjerna; ja, vi funno ganska snart våra gamla trogna bekanta vara gammalmodiga, i bieder-


5 4 3 2
6
1
7
8 9 0

meierstil, kanske till och med vanskapta. Vid anblicken av den nya Ericsson-apparaten stodo vi ännu ett ögonblick undrande, men detta räckte icke länge, och vi övergingo snart till att beundra de ädla formerna."

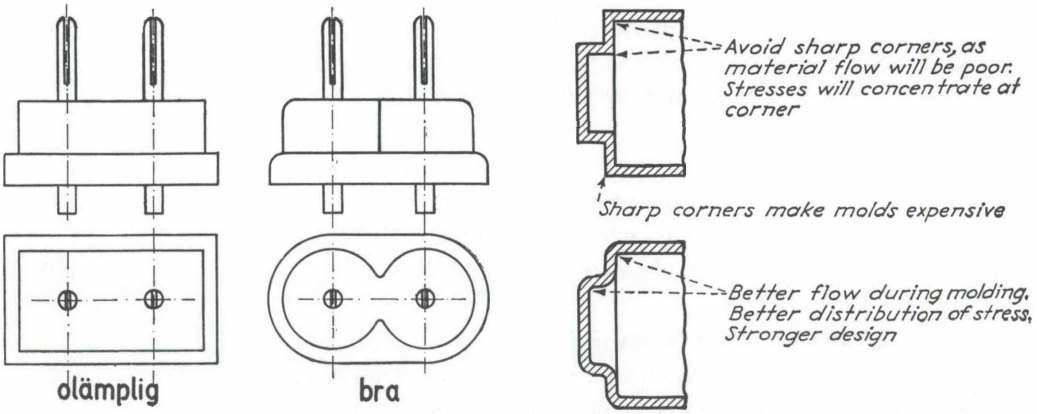
Den holländske rapportören kan inte ana hur korrekta hans iakttagelser är. Ericssons bakelittelefon utgör ett trendbrott och kommer att stå som arketyp för internationell telefontillverkning under decennier framöver, ända till införandet av de elektroniska knappsatsapparaterna på 1970-talet.

STRÖMLINJEFORMEN PASSAR BAKELITEN

Bakelitens genombrott går hand i hand med att strömlinjeformen slår igenom på bred front inom design. Strömlinjeformen med dess svepande, lite bulliga linjer passar pressgjutningstekniken som hand i handske. Materialet flyter bättre i processen med mindre risk för sprickbildningar och ett starkare slutresultat som följd. Den sparar dessutom in på material och den dyrbara efterbearbetning för hand som erfordras när man använder sig av skarpa kanter och hörn.

< Ericssons bakelittelefon (DE702, m33, N1020, GPO 332) från 1931, utvecklad vid Elektrisk Bureau i Oslo och ursprungligen tillverkad vid AB Alphas verkstäder i Sundbyberg. Apparaten, som är konstruerad av Johan Christian Bjerknes och designad av konstnären Jean Heiberg, är ett svenskt-norskt samarbetsprojekt som resulterat i världens första serietillverkade bakelittelefon med klyka och fingerskiva helt integrerade i apparatkåpan. Förutom att en rad arbetsmoment nu inbesparas framstår telefonluren därigenom visuellt som en förlängning av själva apparathuset. Materialbytet från plåt till bakelit och den nya utformningen möjliggör en sänkning av produktionstiden för kåpan från cirka 7 dagar till 7 minuter.

Apparaten är revolutionerande enkel i sin strama, skarpkantade, funktionalistiska design. Den blir arketypen för bordstelefonen för decennier framåt och dessutom förebild för många senare utländska modeller. Detta är folkhemmets apparat par préference som ofta tronar i ensamt majestät på de svenska telefonborden. Går internationellt under namnet "the Swedish type of telephone"; i England, där apparaten kompletteras med ett inbyggt och utdragbart telefonblock, förekommer också benämningen "the Cheesedish", tillverkas från 1933 i en förminskad version och 1947 med mjukare linjer. Då ersätts också fingerskivan i metall av plast. Standardfärgen är svart men telefonen har även tillverkats i mörkt brunt, rött och grönt, dessutom i vitt i härdplasterna urea-formaldehyd och melamin samt transparent i akryl. Vikten exklusive lur är 2,5 kg. Tekniska museets samlingar (TeM 48436).



Två instruktionsskisser som visar hur bakelitindustrin försöker styra designen i det nya materialet. Vänster: Korthuggna svenska direktiv ur informationsbroschyr från AB Alpha 1929. Tekniska museets arkiv. Höger: Amerikanska råd i Plastics Handbook for Engineers från 1946. Ur Meikle 1995, s 114.

Det här är ett budskap som ständigt trummas ut från bakelittillverkarnas informationskontor och kommer på så sätt att under ett par, tre decennier verka styrande på formidealen.

Konsthistorikern Jeffrey L Meikle, som har fördjupat sig i både plastens och strömlinjeformens historia i USA, menar att plastingenjörerna kopierar aerodynamikernas vindtunneltester för att med hjälp av speciella färgämnen spåra hur materialet flyter genom olika gjutformar. Experimenten leder till slutsatsen att strömlinjeformerna bör användas både på godsets ut- och insidor för att undvika gasfickor, ojämnt flöde av pressmassan eller andra skavanker som kan försvaga pressgjutningen. Eftersom plasten lånar sig till flytande, sömlösa former blir den allmänna meningen att det nya materialet bör användas skulpturalt och inte försöka imitera andra materials karakteristika. Det här gör att plastens strömlinjemode tillfredsställer både ekonomiska och tekniska krav samtidigt som det tar tillvara materialets unika kvaliteter, konstaterar Meikle.

Det här är också den tid då designern på allvar gör sitt inträde i industrivärlden och även lyckas försvara sin plats, mycket tack vare just den formbara ba-

keliten; eller som en plastingenjör något senare uttrycker sig om förhållandena i Sverige: "För den fabrikant, som ger sig plasterna i våld, är formkonstnären en given medarbetare." Ett av bakelitindustrins mål blir att undervisa den nya yrkeskategorin i de tekniska förutsättningarna för att på så sätt hjälpa dem att etablera sig. Det sker framför allt genom anordnandet av konferenser och kursverksamhet. Resultatet av detta blir att industridesignern kommer att lyfta fram plasten som material men också att plastteknologin skapar industridesign, i form av både en professionalisering och till exempel en anpassad strömlinjestil, hävdar den holländske teknikhistorikern Wiebe E Bijker. Som ett tecken på den framväxande närmast symbiotiska relationen mellan plastindustrin och designerkåren pekar han bland annat på att det amerikanska branschorganet Modern Plastics efter 1934 knappast innehåller några tekniska artiklar alls utan fokuserar helt på design.

BELLBOLAGET UTLYSER TÄVLING

Parallellt med utvecklingen av den svensk-norska bakelittelefonen genomför man inom Bellbolaget en total översyn av sitt modellutbud, kanske främst på grund av uppkomna mekaniska problem med den nya klyktelefonen Model 202. För att få idéer till framtidens telefon använder man sig även här av tävlingsformen. Tio välrenommerade designer och konsthantverkare bjuds in för att lämna förslag. Var och en erbjuds 1000 dollar för sin medverkan. Resultatet av tävlingen, blir precis som i Norge, en missräkning, mycket beroende på förslagens bristande förankring i den praktiska verkligheten.

Tillfrågad att medverka i Bells inbjudna designtävling är också Henry Dreyfuss, en av pionjärerna inom amerikansk industridesign. Han väljer dock att avstå just med hänsyn till svårigheterna att kunna para ihop en helt fri design med en given teknologi. I stället föreslår han att han ska få försöka genomföra designuppgiften i nära samarbete med Bells ingenjörer. Erbjudandet avböjs med motiveringen att hänsynen till alla begränsningar tar död på kreativiteten, men "several months later", skriver Dreyfuss i sina memoarer, att uppdragsgivaren "returned with a changed point of view. He admitted frankly that the telephones of the future submitted by the ten commissioned artists had been unsatisfactory. Some of them were quite original, he said, but all of them were



Vänster: Bells Model 302 i design av Henry Dreyfuss och i produktion 1936 (TeM 42759). Höger: Likheterna med Ericssons bakelittelefon är slående, särskilt den mindre varianten DE752 från 1933. Tekniska museets samlingar (TeM 60895).

impractical. Now he wanted to hear my ideas about design from the inside out. Our conversation led to an association that has proved eminently satisfying".

Det sägs att den noggranne Dreyfuss lånar en overall och följer med som reparatörsassistent för att bättre kunna sätta sig in i hur telefonerna placeras och används i hemmen. Resultatet blir en helt ny modellserie, Bells No. 302 som introduceras i slutet av 1936. Många har framhållit de stora likheterna med Ericssons bakelittelefon och uppgifter förekommer också att Dreyfuss ska ha medgett att han varit inspirerad av den svensk-norska apparaten. Det nära släktskapet märks framför allt i de kraftigt skålade sidopartierna och den stramt rektangulära grundformen. Likheterna är särskilt anslående vid en jämförelse med en nedminskad version som Ericsson lanserar 1933.

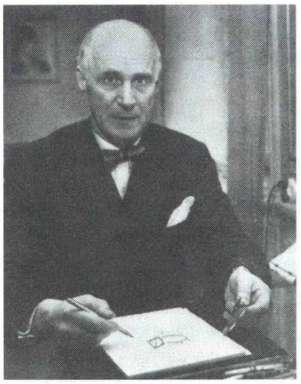
ERICSSON FÖRMINSKAR SIN APPARAT

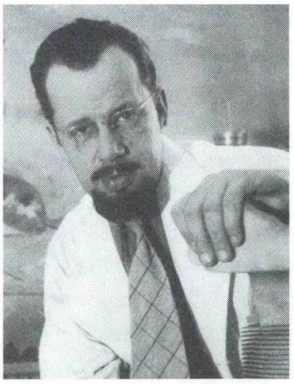
Ericsson arbetar under tiden vidare med att förädla sin bakelitapparat. Några förbättringar uppnår man redan i den förminskade och 6,5 hg lättare versionen DE752 med väsentligt reducerade mått på alla ledder, förenklat bottenplåtsarrangemang och knarr; den senare ger en något diskretare signal i form av ett surrande ljud i stället för den kraftiga signalen från de dubbla klangarna i den större modellen. I företagets beskrivning av apparaten framhävs att den just

därigenom är "synnerligen lämplig för kontor, banker etcetera, det vill säga i alla sådana fall där onödigt störande ljud böra undvikas". I och med borttagandet av de båda klangarna, som bestämmer måtten på den större modellens bredare front, vinner man mycket i slankhet genom att den mindre modellen kan göras lika smal fram som bak.

Utöver Ericssons lilla DE 752 tas olika specialmodeller fram, bland annat anpassade för väggmontage. Men en lika viktig fråga handlar om att förenkla och förbättra produktionsmetoderna, framför allt att komma till rätta med den långa härdningstiden vid tillverkningen av kåpan och behovet av efterbearbetning. Det förra löser man delvis med hjälp av en högfrekvent förvärmning av massan. Samtidigt låter man en designkonsult se över utformningen av nästa generation Ericssontelefoner. Valet faller på Alvar Lenning (1897–1980), en uppfinningsrik och mångkunnig civilingenjör som efter en USA-sejour 1926–30 allt mer börjat ägna sig åt designfrågorna. Sin huvudsakliga sysselsättning har han vid Electrolux, där han bland annat designar den berömda hushållsapparaten Assistent, men även radio- och teleindustrin är viktiga uppdragsgivare.

Vänster: Ingenjören och designern Alvar Lenning framför skissblocket. Ur *Industrial design* 1957. Mitten: Ralph Lysell 1945, i samband med övergången från Ericsson till egen verksamhet i Aktiebolaget Industriell Formgivning. Höger: Förslag till redesign av Ericssons lilla bakelittelefon av Lenning 1938. Modellen har försetts med den nya fingerskivan av bakelit. Foto av trämodell i Ericssons arkiv, Stockholms Företagsminnen.







RUNDARE FORMER OCH FINGERSKIVA AV BAKELIT

Efterlämnat arkivmaterial tyder på att Ericssons ledning relativt tidigt riktar in sig mot att den nya modellen ska göras rundare i formen, bygga på den lilla apparaten och förses med en bakelitfingerskiva. Några trämodeller av Lenning från 1938 antyder också ett mjukare och bulligare linjespel, säkerligen även med en baktanke om ökad produktionsvänlighet. Men innan apparaten slutligen släpps på marknaden 1947 ska den komma att bli än mer plastisk och amerikaniserad. Och den som med all sannolikhet bidrar till det är en annan återinvandrad svensk med minst lika höga designambitioner. Hans namn är Ralph Lysell och han anställs sommaren 1939, två månader före krigsutbrottet, samtidigt med att de första maskinerna rullar över från Ericssons gamla lokaler i centrala Stockholm till en ny, stor fabriksanläggning i Midsommarkransen strax utanför södra stadskärnan.

Ralph Lysell (1907–1987) är den, vid sidan av Alvar Lenning, som mer än någon annan ska komma att lansera industriell design som tillväxtfaktor för svensk industri under 1940-talet. Lysell är en i hög grad mytisk gestalt i svensk designhistoria, efter 16 år i USA en man med amerikansk frimodighet och gåpåaranda, med faiblesse för snabba bilar och vackra kvinnor. Han är utbildad "Mechanical Engineer", artistiskt begåvad och har lärt sig att flyhänt hantera retuschspruta och plastelina, två viktiga visualiseringsredskap i utövandet av det nya industridesignyrket.

VÄLBETALDA FORMGIVARE

Det uppstår snart ett konkurrensförhållande mellan de två designpionjärerna. De är helt olika som personligheter: Ralph Lysell extrovert och vältalig i kontrast mot Alvar Lennings försiktigare och intellektuellare framtoning. De olika temperamenten åskådliggörs i deras sätt att arbeta. Medan Lysell gärna briljerar i sina presentationsskisser med retuschspruta på svart kartong håller sig Lenning till strama och skalriktiga träattrapper. Det är uppenbart att det vid den här tiden inte finns utrymme för dem båda att sätta sin prägel på Ericssons relativt begränsade produktsortiment. När företaget bestämt sig för att förstärka sin egen organisation med designkompetens blir det följaktligen Lysell som får det fortsatta ansvaret för de estetiska frågorna. Efter en kort prövotid flyttas han över





Vänster: Med hjälp av melaminplasten, som används under några år på 1940–50-talet, tillverkas apparater i ljusare färger. Pressmassan Mepal levereras framför allt från Stockholms Superfosfat AB:s fabrik i Stockvik söder om Sundsvall. Användningen av melamin inom telefonindustrin får dock ses som ett mellanspel innan den populära ABS-plasten nästan helt tar över. Reklambild i *Plastvärlden* 23 maj 1953.
Höger: 1947 års modifierade svarta bakelittelefon med rundade kanter och fingerskiva av plast markerar slutet på bakeliteran inom svensk telefontillverkning. Tekniska museets samlingar (TeM 41750).

till en ingenjörstjänst på den företagsgemensamma konstruktionsavdelningen där han tillåts att bygga upp en egen underavdelning med beteckningen Estetisk Formgivning. Han får dessutom en rejäl lönehöjning som gör att han 1941 tillhör de mer välbetalda på företaget; han tjänar till exempel väsentligt mer än Ericssons högskoleingenjörer.

Ralph Lysell involveras i de flesta av Ericssons projekt, men för den förbättrade versionen av bakelittelefonen saknas bevarade skisser. Av en rad orsaker drar projektet ut på tiden. Lysell hinner sluta vid företaget och starta eget. Det är världsdepression, rekonstruktionsprocess i sviterna efter Kreugerkraschen

och världskrig med åtföljande problem med bakelitleveranser. Bristen på råvaran fenoplast (pressmassa), som huvudsakligen importeras från Tyskland, utgör en flaskhals i telefontillverkningen. På gott och ont tvingas man söka ersättningar bland andra härdplaster, i första hand aminoplasterna karbamid och melamin som visserligen är sämre tekniskt sett men i sig själva färglösa och därför kan användas för produktion av apparater i ljusare färger; vid mitten av 1942 ersätter aminoplasterna bakeliten i ungefär en tredjedel av produktionen.

Först 1947 presenteras den nya bakelittelefonen med ny teknik och avrundade kanter, som gör kåpan mindre känslig för slag och stötar; nu görs även fingerskivan av plast. Med denna modell slutar den svarta eran i svensk telefontillverkning. Krav på snabbare och billigare processer liksom ett varierat färgutbud skapar behov av nya plaster. Dessa kommer också med Ericofonen och Dialogen, nästa generation svenska telefonapparater.

REFERENSER

Delar av den här uppsatsen ingår i en bok med den preliminära titeln *Telefondesign, ur ett svenskt perspektiv* som är planerad att ges ut under designåret 2005. Det viktigaste källmaterialet utgör före detta Telemuseums, numera Tekniska museets, imponerande apparatsamling. Denna innehåller först och främst exempel på nästan samtliga telefonmodeller som producerats i landet men dessutom en icke föraktlig så kallad konkurrentsamling med utländska modeller som övertagits från Ericsson. Utvecklingsarbetet inom Ericsson kan delvis följas i deponerat arkivmaterial hos Stockholms Företagsminnen medan Televerkets arkiv, förvarat i Riksarkivets filial i Arninge, inte har varit lika givande. Många gånger väl så användbara är de oftast mycket initierade artiklar som förekommer i *Ericsson Review* och Televerkets tidskrift *Tele*. För den här uppsatsens del bör också nämnas det värdefulla material som samlades in i samband med Tekniska museets plastinventering 1987–88 samt branschtidskriften *Plastvärlden* som utkom under perioden 1951–1975.

Följande artiklar, uppsatser och böcker har särskilt kommit till användning i detta sammanhang:

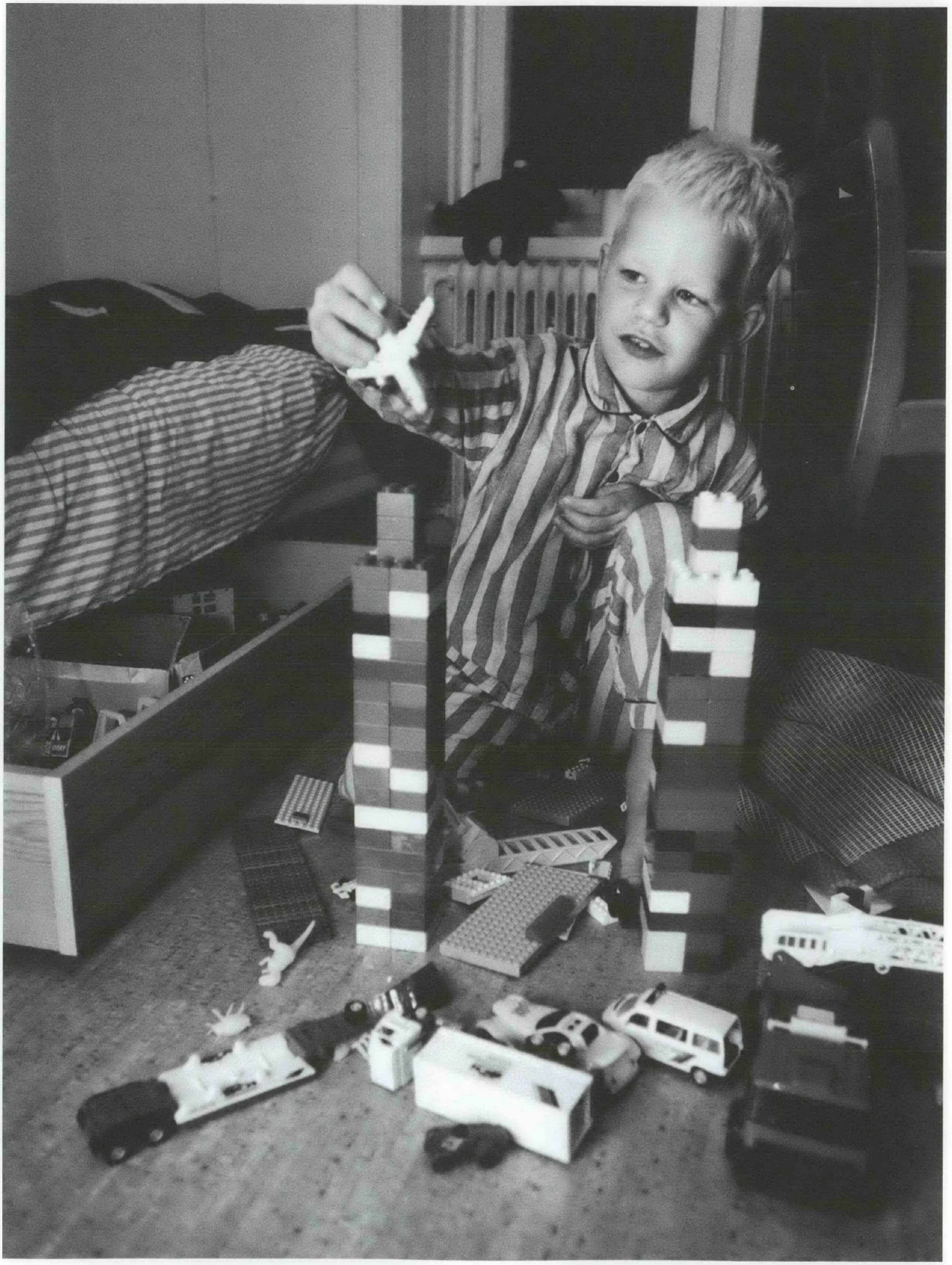
"Bakelite Telephones" i *Ericsson Bulletin* 1934:4.

http://web.ukonline.co.uk/freshwater/ericsson/n1010.htm (tillgänglig juli 2004).

Bijker, Wiebe E, Of *Bicycles, Bakelites and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*, 1995. (MIT Press, Cambridge, Mass).

Broberg, Walter, "Användningen av plastmaterial vid televerkstäderna" i *Tele* 1956:3. Stockholm.

Carré, Patrice A, *Téléphones d'un temps perdu. Éditions du Téléphone*. Paris 1995.
Dreyfuss, Henry, *Designing for people*. New York 2003 (1955).
Emmerson, Andrew, *Old Telephones*. Buckinghamshire, UK 1994 (1986). (Shire Publications Ltd).
Flinchum, Russel, *Henry Dreyfuss, Industrial Designer. The Man in the Brown Suit*. New York 1997. (Rizzoli).
Franchi, A, "Bakeliten och dess användningsområden" i *Ericsson Review* 1931:1–3. Stockholm.
Hansen, Povl A och Serin, Göran, *Plast. Fra galanterivarer till "high-tech". Om innovationsudviklingen i plastindustrien*. Köpenhamn 1989. (Doktorsavhandling Lunds universitet).
Janson, Jan-Erik, "A Survey of the Swedish Plastics Industry" i *Plastvärlden* 1961:6. Stockholm.
Johansson, Hemming, "Telefonaktiebolaget L M Ericsson 1876–1926". Stockholm 1928. (Manuskript i Tekniska museets arkiv).
Johansson, Hemming, "Fem miljoner telefonapparater" i *Ericsson Review* 1952:4. Stockholm.
Johansson, Hemming, *Telefonaktiebolaget L M Ericsson*. Stockholm 1953.
Kleiner, Lorenz, "Plasterna. De nya möjligheternas material" i *Plastvärlden* 1954. Stockholm.
Lindblad, Thomas, *Bruksföremål av plast*. Lund 2004.
Ljung, Knut, "Härdplasternas utveckling" i *Plastvärlden* 1965. Stockholm.
Meikle, Jeffrey L, *American Plastic. A Cultural History*. New Jersey 1995. (Rutgers University Press. New Brunswick).
Mountjoy, Richard, *100 Years of Bell Telephones*. Pennsylvania 1995. (Atglen).
Rudolf, Laurence, "The Siemens Brothers" i *Neophone and Post Office Telephone* 2001:162. http://web.ukonline.co.uk/freshwater/siemensb/sb162.htm (tillgänglig juli 2004).
Söderström, V, "Ny bordapparat för automatiskt system" i *Ericsson Review* 1947:3. Stockholm.
Telefone 1863 bis heute. Aus den Sammlungen der Museen für Kommunikation. Heidelberg 2001. (Herausgeber Christel Jörges & Helmut Gold. Edition Braus).
Wildhagen, Fredrik, "Fra protodesign til profesjonell design 1930–1980" i *Teknologi i virksomhet. Verkstedindustri i Norge etter 1840*. Oslo 1989. (Red. Even Lange).



Leksaker – människans följeslagare
Krister Svensson

BLAND DE CIRKA 200 leksakerna från 1890 och fram till 1930-talet som utgör Tekniska museets leksakssamling återspeglas en historisk period av teknisk utveckling som på ett fundamentalt sätt kommit att påverka våra liv.

Här kan man se hur den "gamla" robusta teknologin är representerad i form av ångmaskiner och byggelement. Dessa system är fortfarande centrala i dagens samhälle även om Meccanot tjänat ut liksom ångloken. I samlingen kan man också finna sociala mönster. Skillnaden mellan pojk- och flickleksaker är tydlig och speglar tekniken som männens domän. Leksakssamlingen har ett klart drag av pojkens/mannens värld. Men det är svårt att stå emot. Bilar, båtar, flygmaskiner och motorer återkallar tankarna till barndomen, då dessa fantastiska föremål drog iväg med fantasin och man för en stund var kung över land och hav, mäktig att bygga hela världar.

I mindre omfattning kan vi hitta flickornas traditionella leksaker i form av dockor och hushållsredskap, även om dessa också representerar vår teknikhistoria. Bokstavslådor, tryckerilådor och telefoner vid sidan av ett par tidiga exempel på speldatorer ger en inblick i barnens lek med den infrastrukturomvandling, som utvecklingen av kommunikationssystemen medfört. Att besöka leksakernas värld är att röra sig i lek och allvar, i tid och rum, i barndom och vuxendom, ett

< Bild Pressens bild.

besök i dåtid, samtid och framtid speglade i såväl lowtech som hightech i människans resa från benbitar till "bits".

LEKEN ETT MYSTERIUM

"Leken är äldre än kulturen; ty begreppet kultur förutsätter – så oklart det än definierats – i varje fall ett mänskligt samfund, och djuren har inte väntat på människa för att lära sig leka." Detta skriver den nederländske kulturhistorikern Johan Huizingas (1872–1945) i sitt verk *Homo Ludens* från 1938. Påståendet stöder beskrivningen av leken som ett eget väsen, ett urväsen, inte bara för människan utan också för djuren. Lars-Erik Berg (1992) skriver med hänvisning till Huizinga: "Leken är primär, den behöver inte förklaras. /.../ Den är en urform av liv, mer ursprunglig än de flesta förhållningssätt vi lär oss." Att leka är att kunna transformera verkligheten till något annat. Leken tycks vara ett nödvändigt fenomen för den mänskliga tillblivelsen. Leken framstår som en urkraft nedärvd genom årmiljonerna, ett mysterium utanför vår förmåga att definitivt analysera och förklara. Vi kommer inte närmare leken än att det blir "nästan lek".

Primaternas utveckling till människa har kanske gått över leken. Redskapet, ett av de påtagliga tecknen på civilisation, uppstår kanske som en direkt följd av lek med objekt. Homo habilis är den första homoniden som använder redskap. Hon dateras tillbaka i tiden cirka två miljoner år. Var hon också en lekande varelse så som vi föreställer oss däggdjurens lek? Om så är fallet, kan hon också

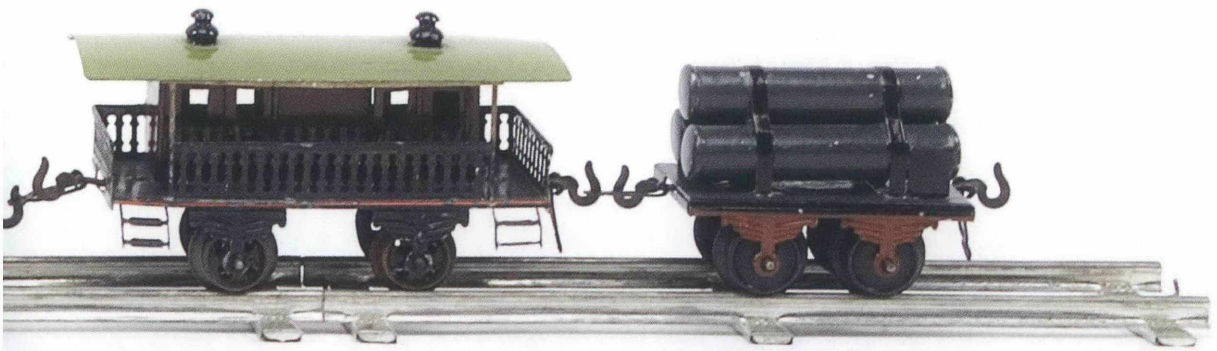
Ett fjäderverksdrivet leksakståg tillverkat i Tyskland omkring 1910 av Gebrüder Bing. Leksakståget speglar en revolution inom teknikutvecklingen och den snabba utbyggnaden av transportsystem. Tekniska museets samlingar (TM 27.647).



ha varit skaparen av den första leksaken? Leksaker skulle då funnits i människans ägo allt sedan hon uppträder som kulturvarelse. Hennes förmåga att tillverka och använda redskap för sin vardags nödtorft ledde till tillverkning av redskap för jakt och matberedning liksom beredning av "kläder" till skydd mot väder och vind. En tredje typ av objekt som förmodligen kom tidigt var smycken eller utsmyckning. Sist men inte minst kan också leksaken ha kommit att se dagens ljus i detta tidiga historiska skede av mänskligt varande. De leksaker (stenar, pinnar, ben och skal) som användes under denna långa period av kulturell tillblivelse och utveckling var i allt väsentligt förfigurativa och prekognitiva. Dessa objekt transformerades i takt med utvecklingen till olika betydelser, gavs egenskaper och fungerade som representationer för olika fenomen. Lek med denna typ av föremål förekommer än idag hos det moderna barnet. Leken lockas fortfarande av det råmaterial som världen består av.

FÖRSTA FUNNA LEKSAKERNA FRÅN YNGRE STENÅLDERN

Den historiska period som kallas äldre stenåldern och som sträcker sig från 2 miljoner år–10 000 år f Kr har inte efterlämnat exempel på "leksaker". Genom utvecklingen av kulturer utvecklas också bruket av figurativa objekt i leken, lekens redskap, den kultiverade leksaken. Utgrävningar av tidiga neolitiska (yngre stenåldern) och egyptiska boplatser och gravar visar dock, att det förekommer objekt som med största sannolikhet kan betraktas som leksaker. Längs Nilens, Jordanflodens och Tigris stränder har man funnit kärror och oxar av lera tillverkade omkring 3100–2600 f Kr. Flöjter, halsband och lerfigurer föreställande människor, vagnar med dragdjur och olika djur är exempel på föremål som återfunnits i barngravar. I Kina tillverkades skuggfigurer i vax för dockspel.

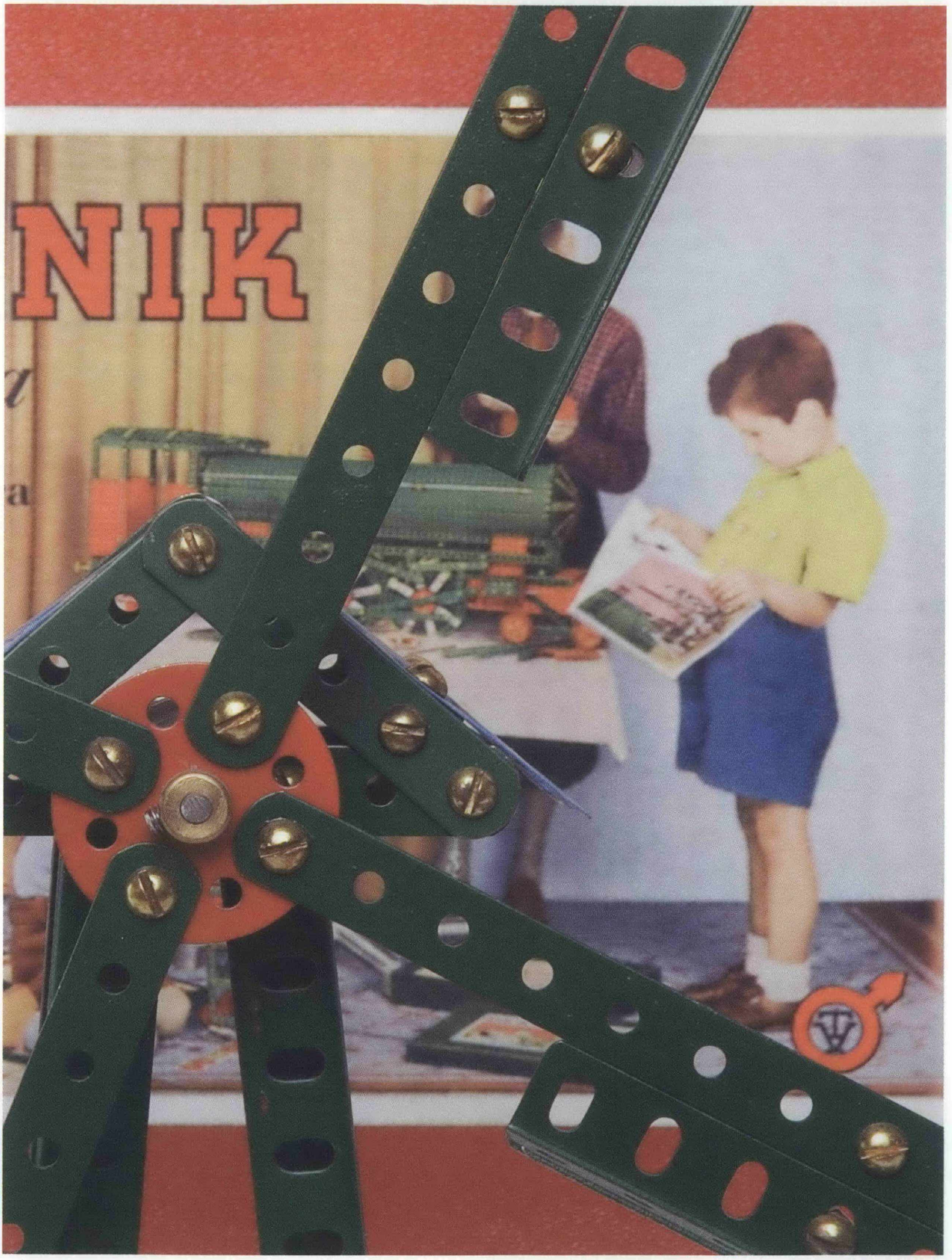


De tidigast kända pyramidtexterna som nämner ett lekredskap är daterade till 2500 f Kr och handlar om att de döda spelar boll på Haps gräsmarker (Hangaard-Rasmussen, 2001). Liksom bollen har snurran en gammal historia. Fynd från Japan är daterade till cirka 3500 år före vår tideräkning. Europeiska utgrävningar har gett andra exempel på gamla leksaker. Flintastenar formade som bollar har hittats i Skottland (White, 1971). Ett litet hus av lera från yngre stenåldern, kan ha varit föregångare till de mer moderna dockskåpen. Skallran är ytterligare ett exempel på en leksak som har följt människan genom årtusenden och kan ha varit en av de första leksaker barn fått. I början en bit av ben, horn eller korall som stacks i munnen på spädbarnet att bita på. På dessa första "bitringar" fästes bjällror eller andra anordningar för att åstadkomma ljud. Ljudet skulle kanske hålla demoner borta från barnet eller helt enkelt distrahera barnet. De tidiga högkulturernas leksaker laborerade ibland med naturlagarna. Dessa egenskaper återfinns också i moderna leksaker. Snurran, magnetnålen, draken och bollen är exempel på sådana leksaker. Man kan föreställa sig den mystik som ligger dold i dessa fantastiska leksaker. Bollen som studsar upp från marken, snurran som balanserar så länge den roterar, draken som häver sig upp i luften. Fortfarande lockas vi, om än moderna och upplysta, av dessa fantastiska egenskaper som inte låter sig förklaras med mindre än att man besitter särskilda kunskaper.

TEKNISKA UPPFINNINGAR FÖRST I LEKSAKER

Leksaken har inte bara varit en angelägenhet för barn utan i stor utsträckning även en angelägenhet för vuxna. Kineserna använde för mer än tvåtusen år sedan drakar för att mäta avstånd, och jo-jon var en gång vapen i fjärran östern. Man kan inte studera de stora uppfinningarnas historia utan att gång på gång stöta på tekniska uppslag, som varit använda i leksaker långt innan man kommit på att använda dem för andra ändamål. Magnetnålen och krutet var kinesiska

> Att konstruera och bygga har varit centralt i samhällsutvecklingen. Med Meccano och andra byggsystem fick barn tillfälle att undersöka maskinens och byggnadsverkens funktioner. Metallbygglåda av märket Mekanik, 1950 tal. Tillverkad vid Axel Wedbergs verkstäder. Tekniska museets samlingar (TM 40.553).


NIK

leksaker innan "de mer praktiska västerländingarna gjorde bekantskap med dessa nyttigheter och förstodo att använda den ena för sjöfartens och den andra för krigets tekniska syften." (Hirn 1916) Gyroskopet är en utveckling av snurran från leksak till ett högteknologiskt instrument, drakarna är med stor sannolikhet föregångare till utvecklingen av flygplan. Automater, leksaker med fjäderverk och urverksmekanismer utvecklades redan under 1700- och 1800-talen. En mekanisk apa som kunde måla bilder eller en docka som spelade fiol med koordinerade rörelser till ett musikstycke som spelades upp (Spilhaus, 1989 s14). Genomgående i leksakernas historia tycks en särskild egenskap kunna urskiljas, nämligen rörelsen (Daiken, 1963). Principen för rörelse går som en röd tråd genom leksakernas utveckling. Det är genom dess mekanismer som barnet kommer i kontakt med maskinen och dess principer. Därmed finns ett underlag för en förförståelse hos användaren som kan vara embryot till naturvetenskaplig förståelse av världen. Leksaker, som teknologi i vår tidiga historia, tycks ha utvecklats i ett samspel mellan lek med naturens lagar och samtidens redskap.

Träleksaker har en stark tradition i svensk leksakstillverkning. Träråvaran har länge representerat ett industriellt kunnande och ett ideal som ligger nära naturromantik. Denna trähund är tillverkad av BRIO omkring 1950 och har en mekanism som gör att den sparkar bakut när den dras framåt. Tekniska museets samlingar (0.2016).



LEKSAKER – EN HELT NY INDUSTRI

De föreställande leksakerna som representationer för verklighetens sociala och kulturella praktiker skulle få sin storhetstid med början under medeltiden. Dockor, dockskåp, hushållsredskap och andra miniatyrer av vuxnas redskap är exempel på sådana leksaker. I Europa bildade denna typ av leksaker grunden för en helt ny industri. Redan 1532 var Nürnberg väletablerad som leksaksstad. Den så kallade "Nuremberg Tand" gjorde staden till en av de största handelscentra i det medeltida Europa. Inhemska liksom utländska leksaker passerade genom Nürnberg.

TOYS FROM NÜRNBERG HAND GO TO EVERY LAND

Nürnberg har en mer än 600-årig historia som leksakernas stad. Produktion av och handel med leksaker är en integrerad del av stadens industrihistoria, liksom den speglar en betydande del av Europas kulturhistoria avseende leksaker på grund av dess ekonomiska och kulturella betydelse. Nürnbergs leksakshistoria spänner från tiden för den första registrerade dockproduktionen i slutet av 1300-talet till den betydligt mer sofistikerade hantverksproduktionen av leksaker i den förindustriella perioden över i den industriella massproduktionen av trä-, pappers-, metall- och sedermera plastleksaker under 1800- och 1900-talen. De första bevisen för leksaksproduktion i Nürnberg finns i produktionen av dockor tillverkade av vit, obränd lera. Ett stort antal fingerstora dockor vars modellerade kläder påminner om ett mode som var typiskt vid slutet av 1300-talet, återfanns vid mitten av 1800-talet i samband med byggnadsarbeten i Nürnberg. Dockorna förställer män och kvinnor, hästskötare, munkar med mera. De kan ha fungerat som souvenirer för pilgrimer och handelsmän som passerade staden. Vissa dockor hade håligheter i bröst och rygg där mynt kunde förvaras, vilket kan tyda på att de utgjorde gudfäders och gudmödrars gåvor till sina gudbarn. Dessa gåvor var avsedda för barn men tålde knappast vanlig lek, eftersom de inte var särskilt hållbara. Dockfyndet är inte ett isolerat fynd, varför historikerna menar att dockorna bör ha varit en handelsvara. De är då det näst äldsta fyndet av kommersiell produktion av dockor i Europa. Det äldsta fyndet härstammar från Strasbourg och är daterat till 1200-talet.

Sedan 1300-talet åtnjöt Nürnberg ett särskilt skydd och status som en "Fri


MADE IN GERMANY

Stad" med långtgående privilegier för handel. Nürnberg kom att bli en av de mest betydelsefulla städerna. Med dess placering i gränslandet mellan Medelhavsländerna och Hansaländerna å ena sidan samt östra och västra Europa å den andra skapades särskilt goda förutsättningar för utveckling. Runt år 1500 var Nürnberg ekonomiskt, politiskt och kulturellt en högt rankad stad i Europa.

Vid den här tiden var det i Europa mode bland välbeställda vuxna att ha skåp med leksakssamlingar. Många sådana tillverkades i Augsburg under början av 1500-talet. Skåpen hade utdragslådor med figurer eller med modeller av byggnader visade i perspektiv. Det fanns också små figurer av djur och människor.

PAPIER MÂCHÉ TILL DOCKOR

Som ett led i produktutvecklingen av leksaker tog tillverkarna till sig nya tillverkningsmetoder och nya material som dragant (gummi), alabaster, vax och tyg i docktillverkningen. Bruket av nya material ledde till specialisering hos de inblandade i produktionen. Under mitten av 1600-talet började papier mâché användas och kom under 1700-talet att få en särkskild betydelse för docktillverkningen. "Papierdockenmacher" producerade kompletta dockor men ibland också bara huvud, armar och ben, som målades och fästes vid uppstoppade kroppar av läder eller textilmaterial. Genom en avancerad produktion, baserad på arbetsdelning, tillverkades stora mängder av dessa papier mâché-dockor och lyckades, i slutet av den pre-industriella eran, tränga ut träleksakstillverkningen från Nürnberg. Hur utvecklad produktionen av alla sorters dockor och figurer än var, utgjorde den endast en mindre del av den totala leksakproduktionen vid slutet av 1700-talet. Handelsmannen Georg Hieronimus Bestelmeier, ägare av ett stort varuhus i Nürnberg, listade över 8 000 artiklar i sin illustrerade leksakskatalog "Magazin". Här fanns bland annat byggklossar av trä, fullt möblerade dockhus, bleckfigurer, instrument, sällskapsspel, magnetleksaker samt optiska och mekaniska underverk.

< Zootrop tillverkad i Tyskland i början av 1930. Zootropen eller "trolltrumman", som gjorde det möjligt att titta på rörliga bilder, är föregångaren till filmprojektorn. Tekniska museets samlingar (TM 16.254).

400 LEKSAKSTILLVERKARE I NÜRNBERG

Genom en handelsreform 1825 etablerades ett begrepp för denna grupp, "Spielwarenmacher", leksakstillverkare. Med reformen följde en begränsning i hur många "mästare" som fick etablera verksamhet i staden. Den ekonomiska expansionen ledde dock till en stark utveckling och 1860 fanns 400 leksakstillverkare i Nürnberg. Efter att helt fri handel introducerades i Bayern 1869 ökade antalet sysselsatta inom leksaksbranschen till cirka 8 000 runt 1895. År 1914 fanns 243 registrerade leksaksindustrier i Nürnberg.

Leksakstillverkningen i regionen runt Nürnberg ledde bland annat till en kraftig miljöpåverkan genom en omfattande avverkning av skog. Ett intressant exempel på återvinning finner vi i fransmannen Seraphin Fernand Martin's tillverkning av plåtleksaker. Han var verksam under andra hälften av 1800-talet och en bit in på 1900-talet. Han tog vara på en av de första slit-och-släng produkterna i den industriella revolutionen, nämligen bleckplåtsburkar. En fantastisk produktion av hantverksmässig tillverkning av mekaniska leksaker blev resultatet av Martins verksamhet (Spilhaus, 1989).

I SVERIGE ANVÄNDS TRÄ I LEKSAKER

Den leksaksindustri som utvecklades i Nürnberg skapade grunden för den internationella leksaksindustri som vi ser idag. Åren från 1900-talets början och fram till efterkrigstiden karaktäriserades av en kontinuerligt växande leksaksindustri. Världsekonomin och krigen tillät inte en snabbare utveckling i volym. Däremot kan vi se ett ständigt växande utbud i variationer av leksaker parallellt med att den samtida teknikutvecklingen återspeglas i leksakernas värld. Den tunga gjutjärnsindustrin i USA som gav oss gjutjärnsleksaker och Europas tradition av finmekanik och tunnplåtsteknik som gav oss plåtleksaker med fjäderverk var i mitten på 1900-talet på väg att dö ut. I Sveriges baserades leksaksindustrin på träråvara och hade goda representanter genom Gemla leksaksfabrik och BRIO med ursprung i 1800-talet.

Plasten skulle göra sitt intåg i leksakernas värld med påföljande möjligheter till ytterligare variation och massproduktion. Tysklands plats som ledande inom leksakstillverkningen trängdes tillbaka av länder som Frankrike, England och USA men också av Asien med Korea, Taiwan, Japan, och idag Kina som ledande producenter av leksaker.



Roddbåt, tillverkad omkring 1870 av Ives, USA. Att öppna båten och undersöka den fjäderverksdrivna mekanismen, har förmodligen stimulerat många unga att söka sig mot ingenjörsyrket. Tekniska museets samlingar (TM 21.383).

1900-TALET – BARNETS ÅRHUNDRADE

Under 1900-talets inledning riktas allt mer uppmärksamhet på barnen och deras villkor. Barnets århundrade proklameras av Ellen Key. Politiskt och ekonomiskt reformarbete i västvärlden riktas mot barnen. Konventioner om barns rättigheter ser dagens ljus. De mörka tider då barn exploaterades skulle ersättas av ett samhälle där barnet åtnjöt en framskjuten plats som medborgare. Barndomen konstrueras som en särskild och kulturellt avgränsad period i livet och laddas med olika föreställningar om vad barn är och vad de vill göra. Frågor om fostran, undervisning och fritid får en framskjuten plats. Under 1900-talet, med fokus på efterkrigstiden har vi haft en ekonomisk utveckling som skapat förutsättningar för att utveckla samhället på alla områden. De ökade resurserna kom också barnen till del genom bättre skolor, utvecklad hälsovård, föräldraförsäkringar med mera. De ökade resurserna kom också att möjliggöra en ökad fritid som skulle fyllas med sysselsättning och upplevelser.

PEDAGOGISKA LEKSAKER LÄR BARN LÄSA

Det nya intresset för barnens situation gav också leksaksindustrin incitament att utveckla och marknadsföra sina produkter som bra för barns utveckling och lärande. Pedagogiska leksaker med vars hjälp barn kan lära sig att läsa, skriva

och räkna utvecklades. För barnens del kom leksaker att illustrera denna ekonomiska och kulturella utveckling. Barnens leksaker representerade välstånd men också de ideal samhället utvecklade. Marknaden hade hittat en utmärkt bundsförvant i barnen. Barnen skulle få del av tillväxten och de vuxna köpte leksaker till barnen som aldrig förr. Lek, kreativitet och fantasi blev positivt laddade begrepp som vi förknippade med barnen. Barnens leksaker anpassades till den för tillfället rådande föreställningen om vad de skulle lära sig och vad de skulle bli. Vi såg till exempel hur Barbiedockor och leksaksvapen bannlystes på våra förskolor under 70-talet. Leksakerna fick en plats i den politiskt korrekta retoriken och praktiken i verksamheter med barn.

MY LITTLE PONY OCH POKÉMON

Under 1970- och 80-talen och framåt introduceras nya företeelser på leksaksmarknaden. De föreställande leksakerna får konkurrens från en leksaksvärld, där de vuxnas fantasier får fritt spelrum i en värld av fiktion. My Little Pony, Transformers och Pokémon är exempel på denna nya genre. Fantasy-litteraturen och rollspelskulturen utvecklas och får fäste under samma period. Vi får se nya koncept utvecklas där filmer (Disney) knyts samman med musik, leksaker, kläder och mat. Ninja Turtle eller Teenager Mutated Ninja Turtle, TMNT, får utgöra en illustration av hur nya leksaker speglar ett nytt samhälle där konventioner ersätts med ett postmodernt koncept. TMNT är fyra figurer som består av en sammanslagning av en medeltida japansk legosoldat och en sköldpadda som utvecklats genom en mutation. Deras stridskonst och utrustning har likheter med samurajernas. De bär namnen efter fyra italienska renässanskonstnärer, Michelangelo, Leonardo Da Vinci, Rafael och Donatello. De lever i kloaksystemet under en oidentifierad storstad under ledning av en råtta. De bekämpar brottslighet med fokus på miljöbrott.

NÄTVERKSBASERADE DATASPEL

Barnen erbjuds en värld av fiktion där "allt" är möjligt att skapa och med fokus på identitet och livsstilar. Barn hänvisas till den fantasins värld där vuxenvärlden skapat ett innehåll för en särskild barndomskultur. De moderna, postmoderna leksakerna återspeglar rådande värdeideal förknippade med barndomen.

Oändliga valmöjligheter i tid och rum står till buds i samhället, framför allt de roller och identiteter som kan skapas i en multimediavärld, kommunicerad i cyber space. Moderna leksaker blir mentala, fysiska och kulturella agenter i barns liv. Leksakerna är inte bara fysiska objekt utan också symboler i ett större system av symboler delvis frikopplade från den fysiska världen. Som exempel kan nämnas hur en helt ny ekonomi utvecklats genom handel med digitala objekt inne i en gigantisk värld av nätverksbaserade datorspel. Dessa symboler för vapen eller andra redskap köps och säljs för riktiga pengar och ges ett värde utan att ägaren har direkt tillgång till fysiska föremål. Kompetens inom symbolvärlden utvecklas till en viktig kvalitet i barn- och ungdomskulturen.

SPELGENERATIONEN INTE ÅLDERSBESTÄMD

Generationsskillnaderna upphör delvis i relation till konsumtion av upplevelseindustrins produkter. Informationsteknologins starka utveckling har bland annat medfört ett generationsövergripande samspel mellan vuxna och barn med inriktning på upplevelsekonsumtion. I *Dædalus* 2002 skriver Johansson & von Sydow under rubriken "Persondatorn, Dyr leksak blir allas vardagsvara" om den skepsis som visades persondatorerna när de kom. Det förklenande ordet

Mjuk mobiltelefondocka från 2004 tillverkad i Kina: Nya tider, nya teknologier och nya kombinationer där fantasin inte känner några gränser.



leksak som kritikerna använde skulle visa sig vara välfunnet om än inte i deras mening. Datorn är idag den kanske främsta leksaken med den största potentialen för teknisk utveckling som vi sett i historien. I de inledande faserna av den enorma utvecklingen av digitala teknologier, kom tillämpningar i form av dataspel att bli en viktig drivfjäder för utvecklingen av mjukvara. Som en direkt följd av detta en hårdvaruutveckling och så vidare i ett kontinuerligt växelspel. Under denna fas karaktäriserades utvecklingen av vuxna som producenter och barn som en helt avgörande konsumentgrupp. Idag kan vi se en förändring av den bilden. Vuxna är en växande grupp konsumenter på datorspelmarknaden. "Spelgenerationen" har ingen åldersbestämning. Vi kan se att datateknologin erbjudit oss gemensam arena för lek, spel och upplevelse där ålder inte spelar en avgörande roll. Den digitala leksaken gjorde sitt intåg på allvar på 1990-talet. Vi möter allt mer avancerade leksaker genom högteknologin i termer av microprocessorer, sensorer, mekatronik, kommunikations-teknologi, blåtand och så vidare. Datorer och mobiltelefoner, nätuppkopplingar för lek och spel i internationella scenariers där tusentals spelare, representerade av individuella avatarer, deltar i interaktion med varandra i realtid utgör den nya lekplatsen. De traditionella fysiska leksakerna ersätts med digitala och användarna blir både yngre och äldre. Idag kan vi träffa på tvååringar som utan besvär ger sig på datorer, för dem är det ingen nyhet, den har alltid funnits. Den unga generationen har inget att lära av den äldre i användningen av den nya högteknologiska leksaken. Däremot utgör teknologin och dess innehåll nya förutsättningar för lek och utveckling. Den rörelse som vi kunde se i de mekaniska leksakerna har idag blivit rörliga bilder. I perspektivet av att få erfarenhet av mekanik och naturvetenskapliga fenomen har barnen kanske förlorat något till förmån för identitetsutveckling och kommunikation? Leksakerna har blivit intelligenta och erbjuder därmed nya utmaningar för den lekande människan. Leksaken är inte längre bara ett "dött" objekt, där den lekande måste tillskriva den egenskaper och handlingar i fantasin, den moderna leksaken är på väg att bli en lekkamrat.

Kanske medverkar den tekniska utvecklingen av interaktiva redskap på internet till en bättre kommunikation och förståelse mellan människor i framtiden. Leken har inte lämnat människan. Det är bara föremålen och redskapen för vår lek som skiftar över tid.

LITTERATUR

Almqvist, B, *Approaching the Culture of Toys in Swedish Child Care*. Uppsala 1993. (Uppsala universitet).

Berg, L-E, *Den lekande människan*. Lund, 1992. (Studentlitteratur).

Berg, L-E, *Toys and the Ambiguous Thrill of Interaction and Identity*. Halmstad 1996. (Paper at International Toy Research Conference).

Brembeck, H, *Postmodern barndom*. Göteborg 1996.

Buckingham, D, *After the Death of Childhood. Growing up in the Age of Electronic Media*. Cambridge 2000. (Polity Press).

Christie, J, *Toys and Early Literacy Development*. Halmstad 1996. (Paper at International Toy Research Conference).

Daiken, L, *Children's toys throughout the ages*. London 1963. (Spring books).

Fein, G, *What is a Vivid Toy?* Halmstad 1996. (Paper at International Toy Research Conference).

Flemming, D, Powerplay, *Toys as popular culture*, Manchester 1996. (Manchester University Press).

Hangaard Rasmussen, T, *Legetöjets virtuelle verden – essays om legetöj og leg*. Köpenhamn 2001. (Semi-forlaget).

Hansson, S, *Den skapande människan*, Lund 2002. (Studentlitteratur).

Johansson, T & von Sydow, G, "Persondatorn – Dyr leksak blir allas vardagsvara" i *Dædalus* 2002.

Kjaer, B, *Barndom, vuxendom, pedagogdom, manus till doktorsavhandling*. Köpenhamn 2001.

Nelson, A & Nilsson, M, *Det massiva barnrummet*. Malmö 2002. (Avhandling Malmö Högskola).

Pramling, I, *Kunnandets grunder*, Göteborg 1994. (Göteborgs universitet).

Rasmussen, K & Smidt, S, *Barndomen i billeder*. Viborg 2002. (Akademisk Forlag A/S).

Rossie, J-P, *Toys in Changing North African Educational and Sociocultural Context*. Halmstad 1996. (Paper at International Toy Research Conference).

Schofield, A., *Toys in History*. Hove 1978. (Wayland publishers).

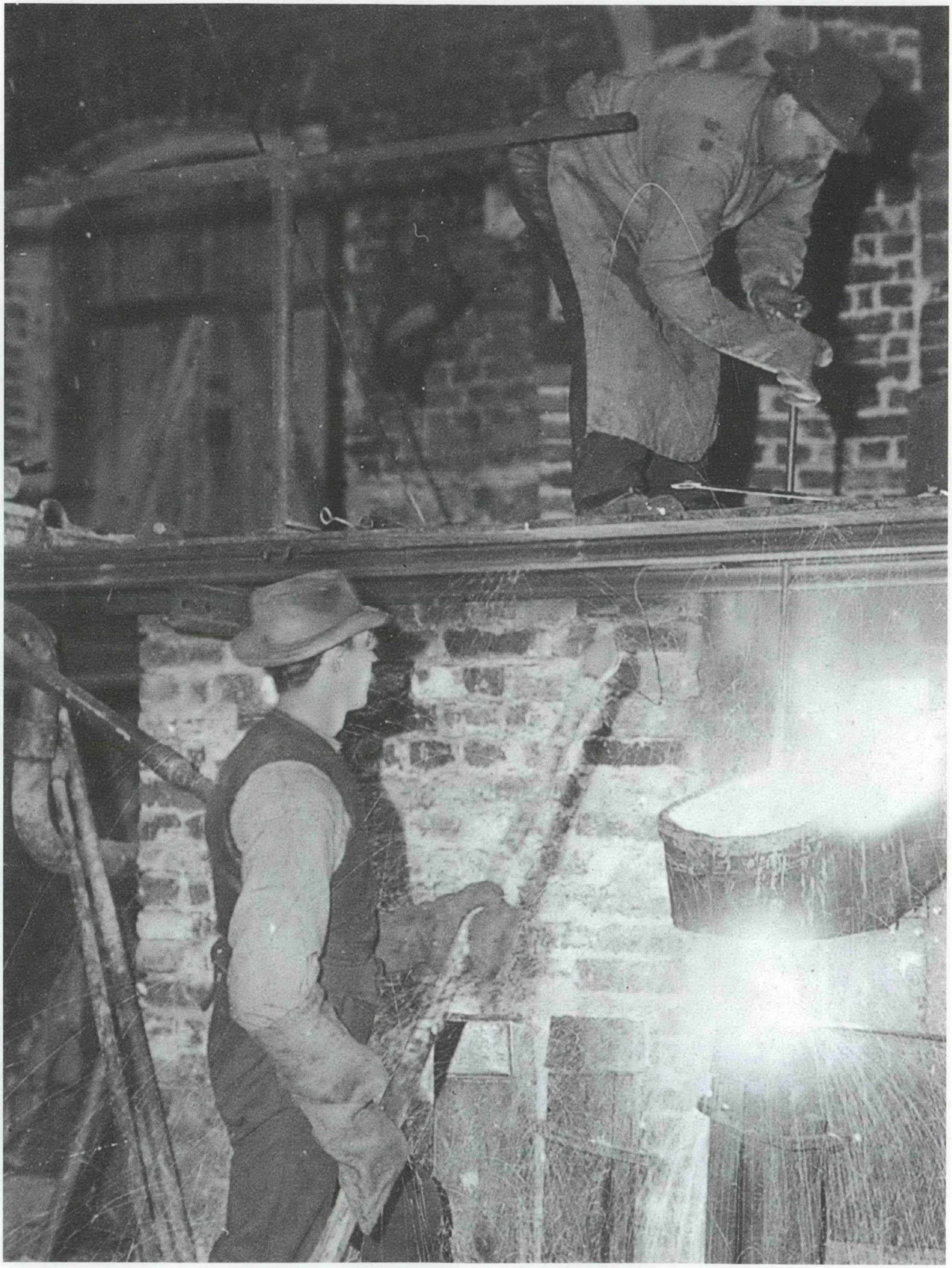
Spilhaus, A & J, *Mechanical toys*. London 1989. (Robert Hale).

Sutton-Smith, B, *The Festival of Toys*. Halmstad 1996. (Paper at International Toy Research Conference).

van Leeuwen, T & Kress, *Reading Images*, The Grammar of Visual Design. London 1996. (Routhledge).

Vygotskij, L S, *Fantasi och kreativitet i barndomen*. Göteborg 1995. (Daidalos).

Whit, G, *Antique toys*. London 1971. (Chancellor press).



Kjellins induktionsugn – ett teknikminne i Järnriket

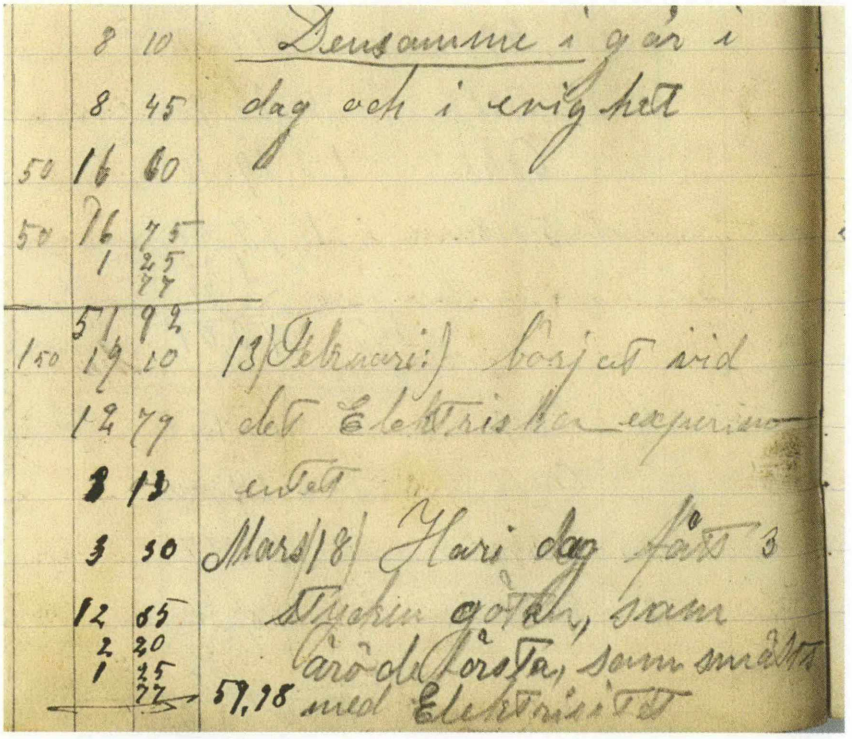
Magdalena Tafvelin Heldner

VISST ÄR DET SPÄNNANDE ATT upptäcka sitt land. Det har vi gjort under benämningen turister sedan 1800-talets senare del och många ägnar åtminstone någon semesterdag åt en natur- eller kulturupplevelse i staden eller på landet. Själv besökte jag under sommaren bland annat Dannemora gruvor och Österby bruk i Uppland. Jag fick guidningar i allt från gruvbrytning till smide och jag fick även se vad som finns kvar i Dannemora av Sveriges första ångmaskin, konstruerad av Mårten Triewald på 1730-talet. På många platser i Sverige finns minnen från den tid då gruv- och järnhanteringen var livet för många, inte minst i Bergslagen och Uppland. Numera har åtskilliga av dessa platser förvandlats till friluftsmuseer och besöksmål. Bara i Uppland finns ett trettiotal vallonbruk att besöka. I Bergslagen finns över fyrtio miljöer inom Ekomuseum Bergslagen. Järnriket i Gästrikland erbjuder i sin tur ett tjugotal industrihistoriska besöksmål. Här visar man stolt upp masugnar och hyttor, smedjor och arbetarbostäder.

VÄRLDSPREMIÄR I GYSINGE

På ett av bruken i Järnriket finns ett unikt minne från 1900-talets början av stort teknikhistoriskt intresse. Det utgör ett viktigt steg på vägen mot modern järn- och stålindustri. Detta unikum är inte tillgängligt för besök, men är ändå välkänt

< Arbete vid Kjellins induktionsugn i Gysinge, omkring 1900. Bild Tekniska museets arkiv.



Ur Emanuel Tranas dagbok 18/3 1900. "Har idag fått tre stycken götar som äro de förste som smälts ned med elektricitet."

i teknikhistoriska kretsar både i Sverige och internationellt. Den sensation jag syftar på är Kjellins induktionsugn i Gysinge; en ugn för att smälta stål på elektrisk väg uppkallad efter sin upphovsman Fredrik Adolf Kjellin. Hans innovation ledde till att världens första tillverkning av elektrostål för industriell produktion startade i Gysinge år 1900.

Kjellins induktionsugn ägs sedan 1927 av Tekniska museet, tack vare en tidig bevarandeinsats i samband med att tillverkningen av elektrostål i Gysinge upphörde. Allt sedan 1940 kan induktionsugnen dagligen beskådas på Tekniska museet som en modell bekostad av civilingenjör Bengt Ingeström och

byggd av museets modellverkstad år 1932, fyra år innan Tekniska museet öppnade på Norra Djurgården.

Det är inte första gången det skrivs om Kjellins induktionsugn i *Dædalus*. Redan 1933 berättade verkmästare Emanuel Trana, som deltog i arbetet med att bygga ugnen, om det spännande arbetet. 1988 skrev fil dr Jan-Erik Pettersson en artikel om ugnen som industriminne. Min ingång i ämnet är inte tekniken i sig. Istället vill jag lyfta fram den potential som finns i att göra Kjellinska ugnen tillgänglig för allmänheten.

ETT VÄLBEVARAT VALLONBRUK

Vid nedre Dalälven i Gästrikland, ungefär en och halv timmes resa från Stockholm, ligger Gysinge Bruk, ett välbevarat vallonbruk med anor från 1600-talet som var i drift i cirka 250 år. Idag är det en plats för utställningar, konferensverksamhet och utbildning. Gysinge Bruk ägs sedan 1973 av Sandvikens kommun och drivs som ett företag.

Gysinge bruk startade som gevärsfaktori, men man övergick snart till att producera stångjärn som blev känt över hela Europa. En hel bruksmiljö stod klar redan på 1700-talet. 1820 köptes bruket av köpmannen Michael Benedicks. Stora investeringar gjordes och bruket blev ett av landets största. Det är under Benedicks tid som mitt intresse för Gysinge tar sin början. Särskilt intressant är Gustaf Benedicks tid som brukspatron. Han var sonson till Michael och tog över 1877. Denne Gustaf Benedicks, som kom att bli brukets sista patron, kan sägas ha haft en värdekonservativ syn på tillvaron, med en ambivalent syn på teknik och modernisering. Å ena sidan var han patriarken, som tog hand om de sina, ärade Gud, Konungen och Första kammaren samt såg socialismen som den stora fienden. Å andra sidan fanns i samme man en annan sida, han var en teknikintresserad kosmopolit som gjorde vad han kunde för att med agrar förnyelse och tekniska landvinningar utveckla sitt bruk. Han startade jordbruksförädling i stor skala på sina 25 000 hektar mark, experimenterade med olika slags torv och med nya sädesslag. Han var med och bildade Svenska Mosskulturföreningen. I hans ladugårdar och stall fanns ovanliga boskapstyper som sällan skådats i trakten. Det var ardennerhästar och ostfrisiska kor, tjurar från Ayrshire och kullig boskap från fjälltrakterna; totalt 200 hästar och 300 kor.

JÄRNHANTERING I OMDANING

Vid den här tiden stod industrialismen för dörren i Sverige. Den gamla järnhanteringen var under omdaning genom nya effektivare metoder för framställning av järn och stål, och konkurrens från utlandet. Gustaf Benedicks mötte den nya tiden på sitt sätt. Han startade en sulfitfabrik 1890 för att ta till vara brukets stora skogsegendomar. Där tillverkades trämassa enligt en ny metod – sulfitmetoden – patenterad i USA 1867, men första gången praktiskt använd vid Bergviks trämassefabrik 1871. Benedicks utnyttjade sitt inflytande för att förbättra transporterna från och till bruket och fick på så sätt järnväg till Gysinge år 1900. Samma år lät han anlägga en vattenkraftstation, vilket innebar att flera av brukets maskiner kunde drivas med el, men också att vindruvor och persikor i brukets växthus fick elektriskt ljus och värme för att trivas.

UNGE CIVILINGENJÖR FREDRIK ADOLF KJELLIN

1899 tog Benedicks kontakt med den unge civilingenjören Fredrik Adolf Kjellin (1872–1910) från Stockholm, för att intressera denne för att tillverka stål på elektrisk väg. Försök hade gjorts under hela 1800-talet i Tyskland, England, Frankrike och även i Sverige utan att leda till produktion. Fredrik Adolf Kjellin hade tidigare arbetat med bland annat elektrolytisk framställning av zink med framgång. När han fick förslaget från Benedicks var han i full färd med hjälpa sin gamla studiekamrat David Kempe att färdigställa Luxlampan som blev början till storföretaget Electrolux. När detta arbete var avslutat reste Kjellin till Gysinge för att ta sig an sin nya utmaning. Kjellins, vad jag förstår rätt djärva förslag, var att försöka göra en elektrisk ugn utan elektroder, en induktionsugn, och så blev det. På detta sätt skulle man få en ugn som smälte tackjärn och skrot till stål utan de föroreningar som elektroderna gav. Man kunde också utnyttja vattenkraften från Gysingeforsarna.

Elektriska ugnar för stålframställning är en sorts ugnar som används för värmning eller smältning av metalliska material, till exempel stål. Det material som skall värmas eller smältas omges av en spole, i Kjellins fall av koppar, som matas med växelström. Därigenom alstras ett växlande magnetfält. I chargen – materialet som skall smältas – inducerar detta en elektrisk ström som ger upphov till värme på grund av materialets resistans.



Gysinge Elektrostålverk 1903, i drift mellan 1902 och 1926. Bild Tekniska museets arkiv.

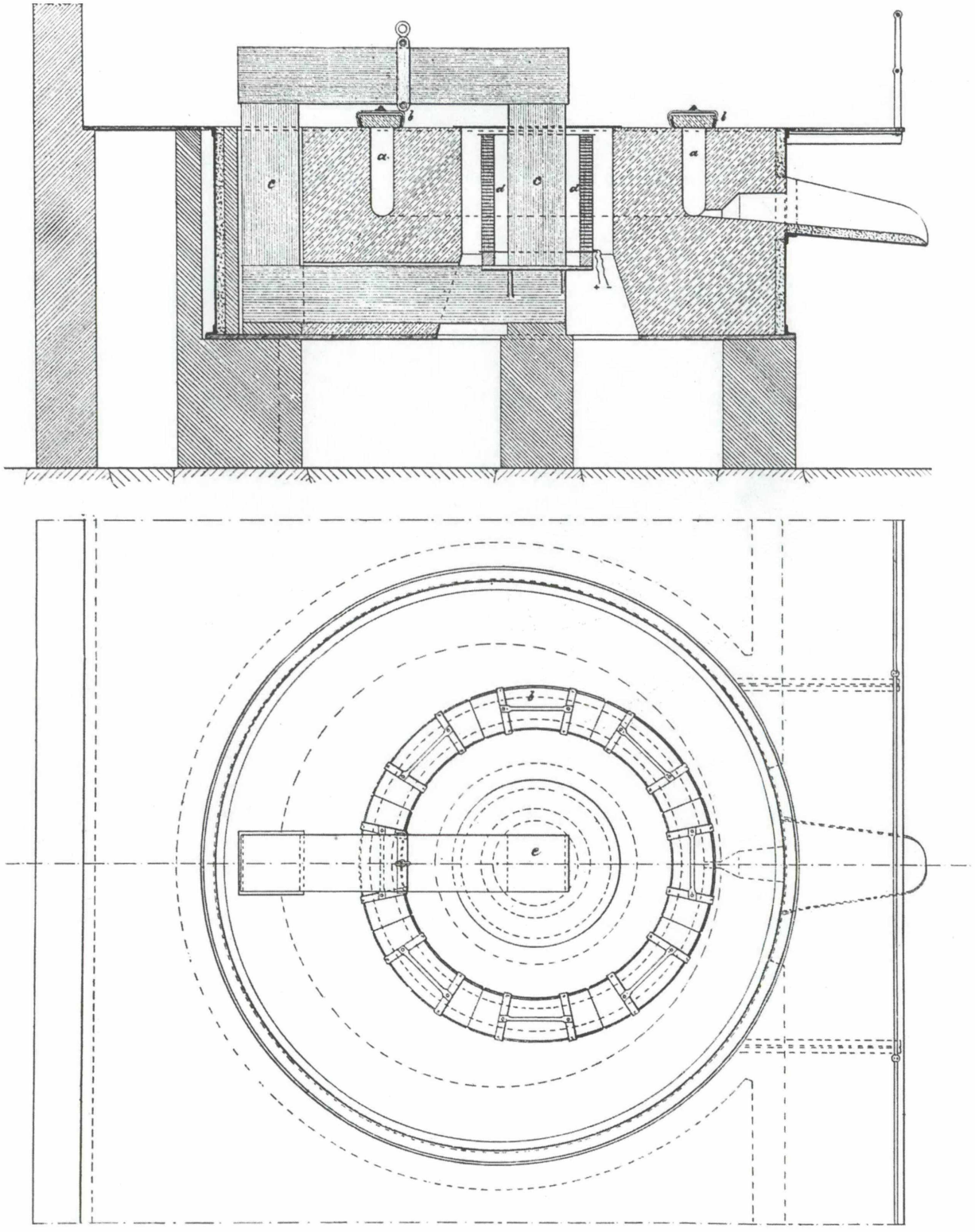
VERKMÄSTARE EMANUEL TRANA HANDPLOCKADES

Kjellin tycks ha blivit väl mottagen i Gysinge och fick en rad handplockade medhjälpare för att konstruera ugnen på plats. Verkmästare Emanuel Trana blev hans närmaste man. Hela experimentet skulle utföras i en gammal lancashiresmedja som byggdes om för ändamålet. En transformatorkärna och primärspole skulle tillverkas. Dessutom behövde man tillverka verktyg och kokiller, ett slags gjutformar som det flytande stålet skulle hällas i. I början av februari år 1900 var det dags att mura själva ugnen.

Nu kunde själva experimenterandet med elektrostålframställningen sättas igång. Efter några intensiva veckor med många försök, misslyckanden och förbättringar kom den stora dagen. Söndagen den 18 mars år 1900 skrevs världshistoria, då experimentet att framställa stål på elektrisk väg för första gången lyckades! Om detta kan man läsa i Emanuel Tranas handskrivna dagboksan-

Elektrisk ugn för smältning af stål vid Gysinge.

Schematisk ritning.



teckningar, liksom att Gustaf Benedicks, som följt arbetet på nära håll, den 8 april gav varje medlem i arbetslaget 100 kronor var för "visat flit och intresse".[1]

GYSINGE ELECTRO-STEEL EXPORTERADES

Den första elektrostålugnen får betraktas som en experimentugn. Men Kjellin byggde om och till sin ugn grundligt och fick den till slut riktigt driftssäker. På 24 timmar kunde man producera 500 kg göt. Som råmaterial till elektrostålet användes tackjärn av Dannemoramalm eller tackjärn och skrot. Det nya stålet exporterades över världen och kom internationellt att kallas Gysinge Electro-Steel.

Prover på Gysingestålet skickades till Kungliga Tekniska Högskolan för analys. Slutomdömet var ett prima stål med låg kolhalt, och med en seghet och hårdhet jämförbar med engelskt degelgjutstål.[2] Intresset för ugnen och det nya stålet var stort och ingenjörer och kapitalstarka personer kom till Gysinge för att beskåda underverket. Såväl i Sandviken, Domnarvet, Trollhättan som Porjus startades inom några år elektrostålframställning i större och mindre skala.

EN SABEL TILLVERKADES TILL KUNG OSCAR II

Gysinge bruk deltog med en egen paviljong på Gävleutställningen 1901 där ugnen presenterades och blev en stor framgång. Som ett led i att göra ugnen känd gjordes också mer raffinerade marknadsföringsinsatser. Bland annat tillverkades en sabel i det nya stålet, vilken överlämnades till kung Oscar II.

Det nya stålet användes till framställning av kirurgiska instrument, finare stålarbeten samt till redskap där den rätta segheten och hårdheten behövdes. Det såldes både från Gysinge Bruk direkt och senare genom företaget Metallurgiska AB i Stockholm.

Natten den 11 augusti 1901 brann sulfitfabriken ner. Den återuppbyggdes aldrig, men på dess plats uppfördes ett nytt elektrostålverk. Där byggde Kjellin en ny och större ugn med intilliggande vattenkraftstation, utrustad med en ny turbin och en Aseatillverkad enfasgenerator vilken matade ugnen direkt.

< Schematisk skiss över Kjellins Induktionsugn i Gysinge, av Kjellin själv i *Jernkontorets Annaler* 1902.

Anläggningen togs i drift den 24 maj 1902 och var i drift fram till dess att stålverket lades ner 1926. Det är denna ugn som finns kvar i dag.

För både Benedicks och Kjellins del var tiden i Gysinge nästan över när det nya stålverket startat. På grund av vikande konjunkturer var Benedicks tvungen att sälja bruket 1903. Köpare blev Stora Kopparbergs Bergslags AB, som fortsatte med jord- och skogsbruksdriften, medan elektrostålstillverkningen arrenderades av Stockholmsföretaget Metallurgiska AB.

HEDERSDOKTOR I UPPSALA 1907

Kjellin arbetade som chef vid elektrostålverket en kortare tid, men lämnade ganska snart Gysinge. Sina erfarenheter av arbetet med induktionsugnen redovisade han i uppsatsen "Om tillverkningen av elektrostål vid Gysinge", som publicerades i *Jernkontorets Annaler* 1902. För detta arbete utnämndes Kjellin 1907 till hedersdoktor vid Uppsala universitet. Efter tiden i Gysinge fortsatte Kjellin att arbeta med att exploatera sin uppfinning inom Metallurgiska AB, där han själv var delägare. Att ständigt arbeta och vara på resande fot, både i Sverige och utomlands tog dock på krafterna. Han dog i ett slaganfall 1910, endast 38 år gammal.

Kjellins induktionsugn var världens första som användes för industriell produktion av elektrostål. Den kom till stånd genom patron Benedicks teknikintresse och kapital, kombinerat med Kjellins snille och duktiga arbetslag. Idag är elektrostålugnar de vanligaste ugnarna för smältning av stål, men dessa är av andra typer än Kjellins.

KJELLINS INDUKTIONSUGN TILL TEKNISKA MUSEET

När Gysinge bruk lades ner 1926 hade Tekniska museet just startat sin verksamhet. Torsten Althin, museets förste intendent, satsade all kraft de första åren på att bygga upp museet. Under denna tid förvärvade Tekniska museet bland annat Kjellins induktionsugn, tillsammans med en del inventarier. Stålprover och produkter tillfördes museets samlingar. Ugnen fick dock stå kvar på plats i Gysinge. Samlingen på Tekniska museet har senare kompletterats med mer Kjellin- och Gysingematerial.

Man kan verkligen säga att Tekniska museet genom detta beslut tog ett tidigt



En mejsel tillverkad av elektrostål från Gysinge. Det fina stålet användes till verktyg där den rätta skärpan och hårdheten krävdes. Tekniska museets samlingar (TM 11595, märkt Gysinge Elektro 7, 1925).

initiativ för att bevara en teknisk innovation. Bara tre år tidigare hade elektrostålet presenterats på Göteborgsutställningen i "Den kollektiva gruv- och järnutställningen" som fanns på Exportfältet, den moderna delen av utställningen.

Sedan den stora basutställningen Järn och stål invigdes på Tekniska museet 18 december 1940, har modellen av Kjellins induktionsugn, som jag nämnde inledningsvis, visats på museet. Idag ser man den i utställningen Ferrum. Modeller är bra och pedagogiska, men går inte upp mot en upplevelse direkt på plats.

EN KULTURUPPLEVELSE I JÄRNRIKET

Genom åren har vissa ansatser gjorts för att visa ugnen på plats av Tekniska museet, Järnriket och Gysinge Bruk. Planerna har dock stannat vid skrivbordet. Viss upprustning av byggnanden har gjorts för ett tjugotal år sedan då Vattenfall köpte byggnaden. Men den unika anläggning som ugnen utgör står ännu orörd. Nu vill Tekniska museet på nytt försöka göra ugnen tillgänglig för allmänheten. Det finns stor potential för att göra detta genom samarbete mellan Vattenfall som äger byggnaden, Tekniska museet som äger själva ugnen och Sandvikens kommun som driver Gysinge Bruk.

Varför är då Kjellins induktionsugn så märkvärdig och varför bör den visas? Induktionsugnen räknas som ett viktigt teknikhistoriskt minne såväl lokalt, nationellt som internationellt. Det teknikhistoriska värdet består i att det är den första elektrostålugnen i världen som lett till produktion av elektrostål. Man kan också se den som ett led i utvecklingen mot modern stålindustri. Dessutom är det troligt att ugnen i Gysinge är den enda bevarade induktionsugnen i sitt slag från denna tid. Än idag ser götrummet med induktionsugnen ut som när arbetarna lämnade lokalen 1926.

50 000 BESÖKARE ÅRLIGEN

Gysinge är idag en bevarad bruksmiljö som drivs som en besöksanläggning. Det var ett av de största bruken i Gästrikland. Bruket är mycket välbevarat och tillhör de mest välbesökta turistmålen i Järnriket med 50 000 besökare årligen. Att visa Kjellins induktionsugn skulle ge även bruket mervärde. Gysinge bruk är av Riksantikvarieämbetet utnämnt till riksintresse för kulturmiljövården. Länsstyrelsen i Gävleborg har ansvar för vård och skydd. Det innebär också ett ansvar för att riksintresset exponeras och utvecklas.

Redan idag är det möjligt för ett fåtal att se ugnen och att till och med möta Kjellin och hans medhjälpare. Gysinge bruk erbjuder konferensdeltagare en "induktionsmiddag" med teaterföreställning i det gamla elektrostålverket och middag av anno 1900 i brukets restaurang.

Tekniska museet utreder nu hur man skall kunna verka för att renovera byggnaden, rusta och utföra nödvändiga åtgärder för att iordningställa ugnen för att kunna visa den för fler besökare. Upplevelsen av den anläggning, som götrummet med induktionsugnen utgör, bör även berikas med en utställning. Denna bör berätta om ugnen och dess betydelse i historien där såväl Kjellins innovation, elektroståltillverkningen och Gysinge bruks roll i utvecklandet av tillverkningsmetoden diskuteras. Utställningen bör även skildra elektroståltillverkningens tekniska förutsättningar och faktiska genomförande samt ge djupare kunskaper kring ståltillverkningens arbetsprocesser. Utställningen bör också rymma personliga porträtt av de inblandade personerna kring ugnens tillkomst och berätta om arbetet på stålverket. I en utställning skulle man med fördel kunna utnyttja modern teknik för att öka förståelsen för den tekniska processen. Man skulle också kunna erbjuda djupare utforskning genom en virtuell presentation. Målet är att på ett levande och intresseväckande sätt göra Kjellins induktionsugn i Gysinge till en kulturupplevelse för alla.

> Överst: götrummet med Kjellins induktionsugn rymmer många berättelser och skulle kunna bli en kulturupplevelse för allmänheten. Bild Anna Gerdén, Tekniska museet 2004. Underst: återstoden av själva ugnen sedd uppifrån. Ugnen måste muras om inför varje smältning. Bild Anna Gerdén, Tekniska museet 2004.





NOTER

1 Ur Emanuel Tranas handskrivna dagboksanteckningar, privat ägo.
2 Kjellin, Fredrik Adolf, "Om tillverkning av elektrostål vid Gysinge", *Jernkontorets Annaler*, Stockholm 1902.

KÄLLOR

Emanuel Tranas handskrivna dagboksanteckningar, 1901. Privat ägo.
Tekniska museets arkiv och föremålssamling.

LITTERATUR

Adamsson, Annica, *Järnriket – järnriket Gästrikland 2000 år senare*. Gävle 1998. (Länsmuseet Gävleborg).

Andersson, Torsten, *Träslott och fransyskt smide. Glimtar ur Gysinge Bruks historia*. Gävle 1978.

Attman, Artur, *Svenskt järn och stål 1800–1914*. Stockholm 1986. (Jernkontorets bergshistoriska skriftserie).

Fina utflykter i Gästrikland, broschyr utgiven av Järnriket, Länsmuseet Gävleborg. Gävle 2003.

Kjellander, R, "F A Kjellin" i *Svenskt biografiskt lexikon*, band 21. Stockholm 1975–77.

Kjellin, Fredrik Adolf, "Om tillverkning av elektrostål vid Gysinge" i *Jernkontorets Annaler*. Stockholm 1902.

Pettersson, Jan-Erik, "Kjellins induktionsugn – ett industriminne i Gysinge" i *Dædalus* 1988. Stockholm 1988.

Rodenhauser, W, Schoenawa, J, Vom Baur, C H "The Kjellin Furnace" i *Electric Furnaces in the Iron and Steel Industry*. London 1917.

Spade, Bengt, "De första elektriska stålugnarna – del 1 och 2" i *Polhem* 1983:1 och 2. Stockholm 1983.

Sörlin, Sverker, *Framtidslandet*. Stockholm 1988.

Trana, Emanuel, "F A Kjellins elektriska induktionsugn" i *Dædalus* 1933. Stockholm 1933.

WEBBPLATSER

http://www.jernkontoret.se
http://www.jarnriket.com

Medverkande författare

Lasse Brunnström
Docent i konstvetenskap, inriktning mot arkitektur och design, forskningsledare vid Kulturförvaltningen i Göteborg.

Peter Du Rietz
Intendent, Tekniska museet.

Gert Ekström
Intendent, Tekniska museet.

Anders Houltz
Fil dr, industriminnesforskare, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH.

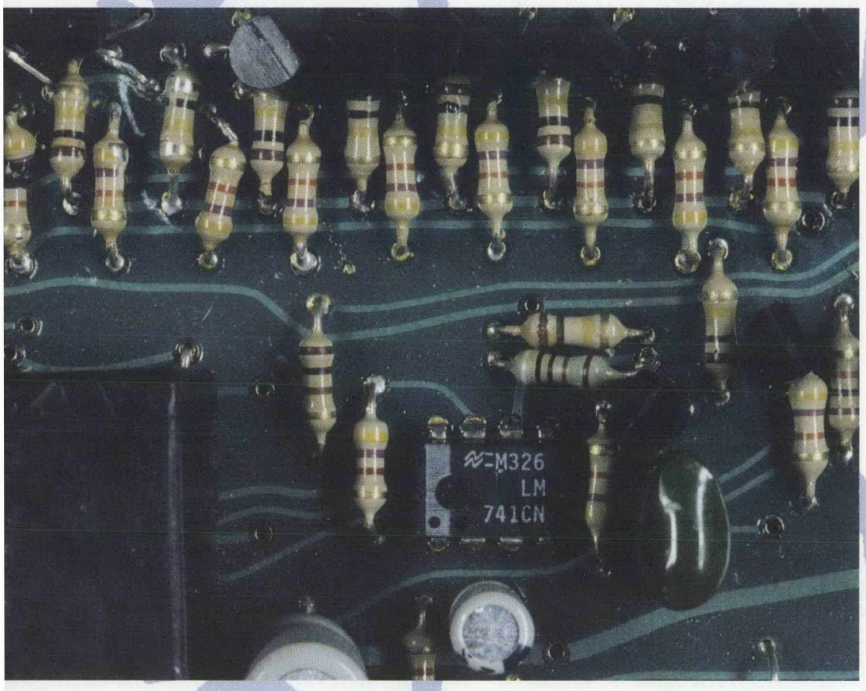
Krister Svensson
Föreståndare för Stockholm International Toy Research Centre, KTH.

Magdalena Tafvelin Heldner
Intendent, Tekniska museet.

Gå med i TMV

Tekniska Museets Vänner

- som medlem får Du
- vara med på spännande studiebesök
- följa med på roliga resor med teknikanknytning
- lyssna till intressanta föredrag
- fritt inträde på Tekniska museet
- Tekniska museets fina årsbok Dædalus



Vi är en förening för alla som är intresserade av teknik och industrihistoria. Många av studiebesöken sker på platser som i princip är omöjliga att besöka som privatperson. Vi har besökt bl a Igelstaverket vid Södertälje och AlbaNova Universitets-Centrum vid Roslagstull.

Bli medlem Du också eller ge bort ett medlemskap som gåva!
Sätt in 250 kr på TMVs postgiro 49 24 - 7 och ange tydligt namn, adress, postadress, telefonnummer, födelseår och e-mail.
Besök också vår hemsida www.tmv.a.se och www.tekniskamuseet.se

Tekniska Museets Vänner, Box 27842, 115 93 Stockholm

Kemi som livsstil

Kemi följer oss i alla sammanhang, i vår kropp, i våra kläder, i allt som finns omkring oss.

Plast- & Kemiföretagen, P&K, är branschorganisationen för tillverkare och leverantörer av kemikalier och plastprodukter i Sverige.

Vårt mål är att skapa förtroende och stärka entreprenörsandan inom plast- och kemisektorn. Vi verkar för att företagen i Sverige ska ha goda förutsättningar att stärka sin konkurrenskraft.

Våra nära 300 medlemsföretag finns inom baskemi, läkemedel, färg, plast, gummi, kemtekniska produkter, petroleumraffinering och glastillverkning.

Önskar du kontakt med tillverkare och leverantörer inom kemi, söker du utbildning eller mer information, eller vill du som kemist veta mer om oss som branschorganisation, så hör av dig med ett mail eller ett telefonsamtal!



P&K

PLAST- & KEMIFÖRETAGEN
Box 5501, 114 85 Stockholm
Tel 08-783 86 00
Fax 08-663 63 23

info@plastkemiforetagen.se
www.plastkemiforetagen.se



essentials
for everyday life™

www.sca.com

SCA

Världsledande



Scania har branschens starkaste varumärke. Vi är en av de mest lönsamma tillverkarna av tunga fordon och vi finns på mer än 100 marknader världen över. I takt med att samhällets behov av gods- och persontransporter ökar ställs allt högre krav på säkrare, renare och mer effektiva fordon. Vi antar utmaningen. Scania vill vara bäst. Vi tror på framtiden.

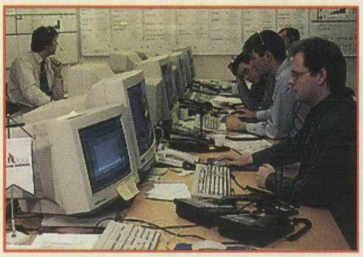
Överallt där Scania är verksamt arbetar vi aktivt för minskad miljöpåverkan och ökad trafiksäkerhet. Scania ligger i frontlinjen för utveckling av ny teknik. I vårt nya lastbilsprogram hjälper den förarna att fatta rätt beslut och att kontrollera fordonet i kritiska ögonblick.

Med våra produkter och tjänster hjälper vi våra kunder att förbättra sin miljöprestanda.

SCANIA
For Demanding People

Scania är en av världens ledande tillverkare av lastbilar och bussar för tunga transporter samt industri- och marinmotorer. Med 29 100 anställda och produktion i Europa och Latinamerika är Scania ett av branschens mest lönsamma företag. Under 2003 blev faktureringen 50,5 miljarder kronor och resultatet efter finansnetto 4,6 miljarder kronor. Försäljning sker på ett 100-tal marknader och cirka 95 procent av Scanias fordon säljs utanför Sverige. Läs mer på www.scania.com

Vi säkrar elförsörjningen







Svenska Kraftnät överför elenergi säkert och effektivt på stamnätet. Detta är en viktig del av Sveriges infrastruktur. Vi ser också till att elsystemet kortsiktigt är i balans, vilket kallas systemansvar.

Stamnätet omfattar ca 15 000 km ledningar med högspänd el (220 och 400 kilovolt, kV), vilka går som "motorvägar" från kraftverken till våra nätstationer. Därifrån går elen vidare till elkonsumenterna via nät med lägre spänningar.

Svenska Kraftnät är även en koncern med tre dotterbolag och sju intressebolag. Dotterbolaget Svenska Kraftnät Gasturbiners anläggningar använder vi för att hantera störningar i elsystemet. Det största intressebolaget är nordiska elbörsen Nord Pool (bilden till vänster). Bildandet av börsen är en av flera åtgärder för att främja utvecklingen av en gemensam svensk, nordisk och europeisk elmarknad.

Svenska Kraftnät har även ett stomnät med optofibrer för bredbandskommunikation (mittbilden visar dragning av optokabel på kraftledning).

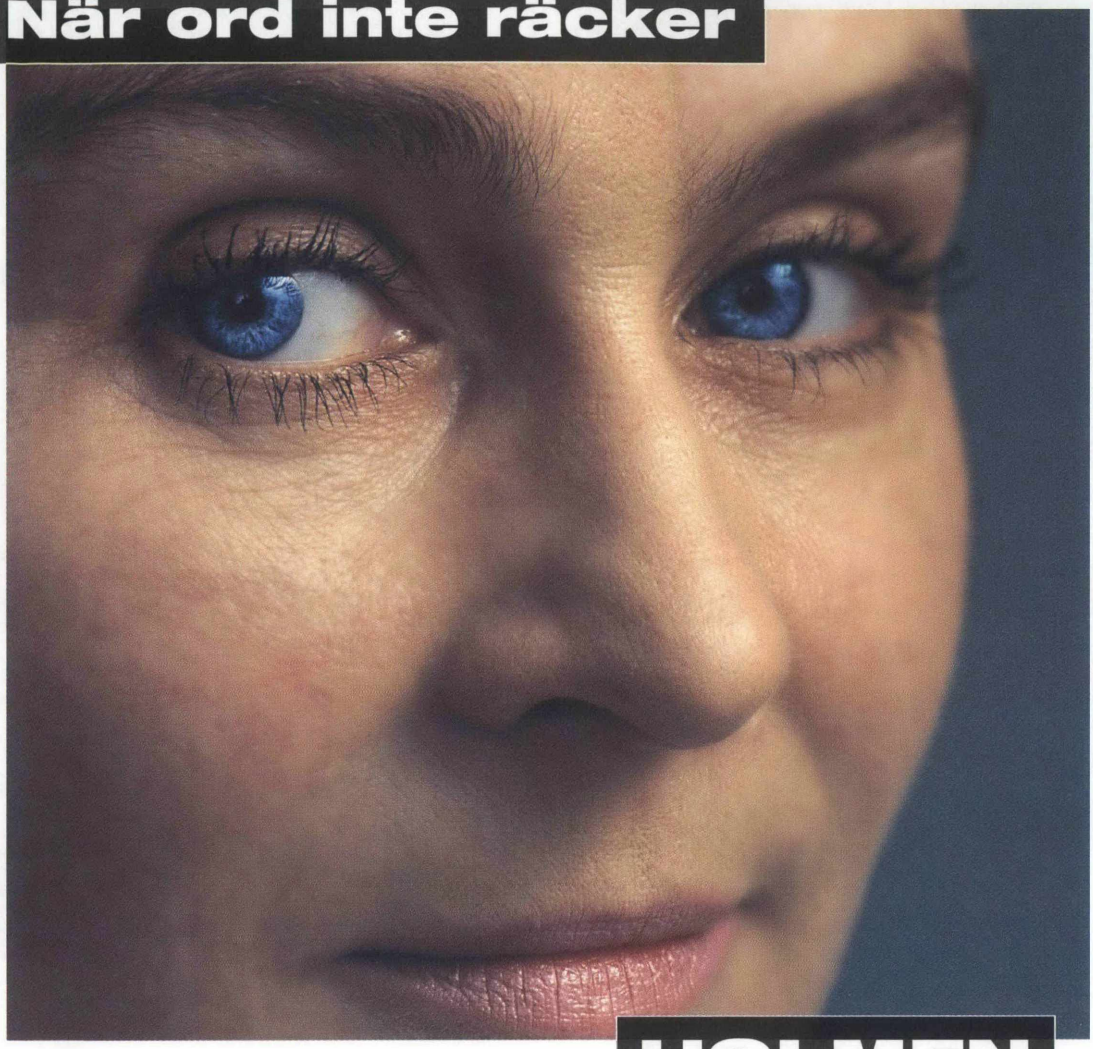
Vi ansvarar också för landets elberedskap. Vår uppgift här är att verka för en robust och flexibel elförsörjning.

Svenska Kraftnät har ca 270 anställda, varav de flesta arbetar på huvudkontoret i Vällingby, Stockholm. Vi har även kontor i Sundsvall, Halmstad och Sollefteå samt en kursgård för linjereparatörer i Åsbro, utanför Örebro.
Vår årliga omsättningen är ca 4 miljarder kr.

Svenska Kraftnät

Box 526, 162 15 Vällingby. Besök: Jämtlandsgatan 99
Tel vx 08-739 78 00, Telefax 08-37 84 05.
www.svk.se

När ord inte räcker



HOLMEN

Det viktigaste – och svåraste – i kommunikation mellan människor är att skapa igenkänning, förväntan och förtroende.

Här kommer våra produkter in i bilden. I form av förpackningar och trycksaker lyfter vår kartong fram och förmedlar den kvalitet som du förväntar dig. Vårt papper för dagstidningar, kataloger, vecko- och månadsmagasin finns nästan alltid där värdet av och kraven på effektiv kommunikation är som allra störst.

Med hjälp av kunskap och ny teknik skapar vi värden tillsammans med och för våra kunder. Våra produkter hjälper dem att ge rättvisa åt förstklassiga bilder och starka varumärken.

Ett kraftfullt budskap när ord inte räcker.

TIDNINGS- OCH JOURNALPAPPER
KARTONG • TRÄVAROR • SKOG • KRAFT

Holmen har långvariga relationer med kunder som sätter hög kvalitet och bra service i främsta rummet. Därför investerar vi i produktutveckling, effektiv tillverkning och kundservice. Resultatet är ett framgångsrikt, finansiellt starkt företag med nöjda kunder över hela Europa.

HOLMEN AB
Box 5407 • 114 84 STOCKHOLM
Tel 08-666 21 00
www.holmen.com



DET FINNS MÅNGA SORTERS KRAFT

Vattenfalls vision är att vara ett ledande europeiskt energiföretag. Norden, Tyskland och Polen är koncernens hemmamarknader. Idag genererar Vattenfall kraft och levererar energilösningar till flera miljoner kunder i Norden och norra Europa. De största elkunderna är industrier och energiföretag. Huvudprodukterna är el och värme. Vattenfallkoncernens totala omsättning år 2003 var 111 935 miljoner SEK.

VATTENFALL

Förord 7
Anne Louise Kemdal

Industri blir historia: Göteborgsutställningen 1923 och industriarvets musealisering 11
Anders Houltz

Från speldosa till mp3-spelare 35
Gert Ekström

Hör på mig! Om en skivstudio i museets samlingar 57
Peter Du Rietz

Den svarta eran – om bakeliten i svensk telefondesign 67
Lasse Brunnström

Leksaker – människans följeslagare 93
Krister Svensson

Kjellins induktionsugn – ett teknikminne i Järnriket 109
Magdalena Tafvelin Heidner

Medverkande författare 121

Annonser 122

ISBN 91-7616-029-7 ISSN 0070-2528