TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK 1978/79

DÆDALUS



Dædalus 1978/79

Tekniska museets årsbok
årgång fyrtioåtta

Stockholm 1979

Dædalus 1978/79

Redaktör:	Eric Dyring
Redaktionskommitte:	Johan Gottlieb, Jan Hult, Björn-Eric Lindh, Bengt V Nilsson, Gunnar Pipping och Inga-Britta Sandqvist
Formgivning:	Leif Flink
Teknisk produktion:	LiberFörlag/AllmännaFörlaget
Omslagsbild:	Räntmästarhuset i Gamla stan sedd från Mosebacke. Se artiklar på sid 7, 9, 43 och 47. Akvarell av August Cautzler, 1843. Bilden reproducerad med tillstånd av Stockholms stadsmuseum.
© | | |
|---|---|
| | 1978/79 respektive författare och fotograf |
| ISBN | 91-7616-000-9 |
| Tryck: | Berlings, Lund 1979, 9381 |

Nya Dædalus

Tekniska museets årsbok *Dædalus* utkom med sin första årgång 1931. Under Torsten Althins framsynta ledning har årsboken utvecklats till en oumbärlig kanal för teknik- och industrihistorisk publicering. Efter Althins pensionering har *Dædalus* traditioner förts vidare av Sigvard Strandh.

Teknikhistoria i utveckling

Dædalus 1978/79 har en delvis ny inriktning och utformning. Årsbokens långa och framgångsrika tradition skall dock fullföljas. Ändringarna skall främst ses mot bakgrunden av den glädjande utveckling, som den svenska teknik- och industrihistoriska forskningen nu genomgår.

Denna forskning har äntligen fått fotfäste i högskolan. Flera av de tekniskt inriktade högskolorna tar idag upp teknikhistoria i utbildningen. Samtidigt växer ett behov av forskningsinsatser, som skär tvärs igenom naturvetenskap, teknik, humaniora och samhällsvetenskap. Det blir allt viktigare att veta mer om sambanden mellan grundforskning–teknisk utveckling–industriell produktion–ekonomi–samhällsutveckling som underlag för beslut inför framtiden. Teknik- och industrihistorisk forskning har här viktiga funktioner.

En ökning av forskningsaktiviteten inom teknik- och industrihistoria kräver vägar att föra ut forskningsresultaten och den vetenskapliga diskussionen nationellt och internationellt. *Dædalus* kan i sin nuvarande form inte påtaga sig den uppgiften. Här behövs en publikationsserie med internationell inriktning, som uppfyller kraven på vetenskaplig kvalitet och är anpassad till bibliotekens rutiner. Tekniska högskolan har därför startat *Stockholm Papers in History of Technology.*

Tekniska museet och Tekniska högskolan i Stockholm är överens om att denna nya publikationsserie i fortsättningen skall ta hand om den svenska fackmässiga publiceringen inom ämnet teknikhistoria. *Dædalus* skall främst inrikta sig på *populärvetenskaplig* publicering inom teknik- och industrihistoria.

Mer aktuell teknik

Tekniska museet kommer i framtiden att satsa mer på de dagsaktuella teknikfrågorna och deras konsekvenser för samhällsutvecklingen. *Dædalus,* som museets årsbok, kommer därför i fortsättningen att innehålla mer material om aktuell naturvetenskaplig forskning och teknisk utveckling.

Det finns idag en rad publikationer som bevakar den tekniska utvecklingen såsom nyhetstidningarna *Ny teknik* och *Dagens industri*, de populära tidskrifterna *Teknikens Värld* och *Teknik för alla,* IVAs årsbok *Framsteg inom forskning och teknik* och en rad specialtidskrifter inom olika branschområden. Däremot saknas en publikation som ger översikter och binder samman den tekniska utvecklingen från gårdagen fram till dagens teknik och dess konsekvenser för morgondagens samhälle. Här har *Dædalus* – och Tekniska museet – viktiga arbetsuppgifter.

Ny form

Dædalus 1978/79 ändrar också sin utformning. Det görs för att pressa de snabbt ökande framställningskostnaderna. Det är vår förhoppning att *Dædalus* 1978/79 är läsvärd och pryder sin plats i bokhyllan.

Eric Dyring

Innehåll

Nya Dædalus 3

Räntmästarhuset

Räntmästarhuset i Gamla stan. Av *George Schackne* 7
Räntmästarhusets historia. Av *Gösta Selling* 9
Arkitektens synpunkter på restaureringsarbetet. Av *Anders Tengbom* 43
Räntmästarhusets grundläggning. Av *Carl Erik Carlstedt* 47

Ryska härjningar under Nordiska kriget knäckte svensk järnindustri. Av *Bo Molander* 51

Det första TV-dramat fyller 50 år. Av *Bengt V Nilsson* 63

Cykeln mitt ibland oss. Av *Jan Hult* 75

Den tredje internationella konferensen om industriminnesvård – TICCIM. Av *Marie Nisser* 79

Datorerna och samhället

De första datorerna och deras föregångare. Av *Göran Kjellberg* .. 89
Datorerna utvecklas snabbt. Av *Bengt Olsen* 109
Datorerna får nya uppgifter i framtiden. Av *Jacob Palme* 131
Datorerna kan mer än räkna. Av *Hans Karlgren* 137
Besk var reformationstiden. Av *Bengt-Arne Vedin* 141

Tekniken i hemmet

Hemmets teknik – igår, idag och imorgon. Av *Gunilla Englund* .. 149
Innanför den egna tröskeln. Av *Tarja Cronberg* 161

Notiser

Attityder till tekniken 167
Världens första flygreamotor till Tekniska museet 168
Teknikhistorisk konferens i USA 170

Verksamhet och ekonomi

Tekniska museet hösten 1978 171
Verksamhetsberättelse för Stiftelsen Tekniska museet 1977/78 ... 174
Verksamhetsberättelse för Telemuseum 1977/78 177
Ekonomisk rapport Stiftelsen Tekniska museet 1977/78 179
Verksamhetsberättelse 1977/78, Tekniska museets jubileumsfond 1974 180
Bidragsgivare till Tekniska museet 1977/78 181
Gåvor och depositioner 1977/78 183

Tekniska museets vänner 1977/78 185
Tekniska museets ungdomsförening 1977/78 186

Annonser 187

Räntmästarhuset i Gamla stan

Ett uppmärksammat restaurèrings-projekt genomfört av Bygg-Oleba, Olle Engkvist AB

En dag passerade byggmästare Olle Engkvist tillsammans med mig Slussen och blev då uppmärksammad på Räntmästarhuset, som Bygg-Oleba vid den tidpunkten planerade att köpa.

När Olle Engkvist hörde priset tyckte han det var väl högt.

– Men, en del av huset kommer att förklaras som byggnadsminne. Köp det! sa Olle Engkvist.

Denna episod visar Olle Engkvists känsla för äldre byggnader och hans stora intresse för byggnadsminnesvård.

Inom Bygg-Oleba har vi, som under många år varit hans medarbetare, samma inställning och har försökt att föra traditionen vidare.

Vi kände stort ansvar inför den grannlaga uppgiften att restaurera Räntmästarhuset och anordnade därför, i februari 1969, en utställning och en allmän diskussion på Stadsmuseet i Stockholm för att pejla allmänhetens intresse. Ur programbladet till utställningen citeras följande:

"Räntmästarhuset, kvarteret Achilles, i Staden mellan Broarna har ett framträdande och känsligt läge – vettande mot Skeppsbron och Slussen. Vid infart från Saltsjön kommer denna byggnad genast i blickfånget och tilldrager sig uppmärksamhet. Byggnaden är i dåligt skick och måste delvis restaureras, delvis rivas och byggas om. Frågan är: Hur skall byggnaden se ut efter restaureringen? Skall den givas det utseende, som den haft under de senaste 70 åren eller bör den återställas i det skick, som den haft under nära 150 år av sin tidigare tillvaro."

Diskussionen visade att det fanns många olika åsikter om hur restaureringsplanen borde utformas.

Vi beslöt därför att utföra arbetet strikt i enlighet med villkoren för byggnadsminnesförklaringen.

Många problem

När byggnadsarbetet skulle börja uppstod många hinder. Dels tog det lång tid att få byggnadslov, dels blev evakueringen besvärligare än beräknat och när man slutligen var klar för start kom den 25-procentiga investeringsavgiften med ytterligare dröjsmål som följd.

Det egentliga Räntmästarhuset kunde i huvudsak bevaras medan den västra delen av kvarteret det s k Oranienbad och ett mellanliggande hus var i så dåligt skick att de måste rivas.

Grundläggningsarbetet blev tidsödande och dyrbart, i synnerhet under den gamla byggnaden. Även i övrigt erbjöd byggnadsarbetet många svårigheter. En omfattande och för arbetet hindrande arkeologisk undersökning pågick under en lång tid.

De merkostnader som bevarandet av de gamla byggnadsdelarna medförde i jämförelse med en nybyggnad och som kan uppskattas till miljonbelopp, har vi inte ansett oss kunna ta ut av hyresgästerna. Kungliga Vitterhets- Historie- och Antikvitets Akademien har visat sin uppskattning av den kulturhistoriska insatsen och genom en privat donation bidragit med ett stort belopp, som täckte en del av dessa merkostnader. Anslag från Stockholms kommuns bidragsmedel har däremot inte erhållits. Stockholms Stads Fastighetskontor motiverade 1974 avslaget med att "inga byggnadsdelar eller inredningsdetaljer har påträffats, som givit anledning till konservering".

När den restaurerade byggnaden nu står färdig, anser vi på Bygg-Oleba att den motsvarar våra förväntningar. Vi hoppas att stockholmarna nu finner att Räntmästarhuset efter många års förfall åter är en prydnad för Gamla stan.

Ett stort tack är vi skyldiga alla personer och institutioner som med sina insatser bidragit till resultatet.

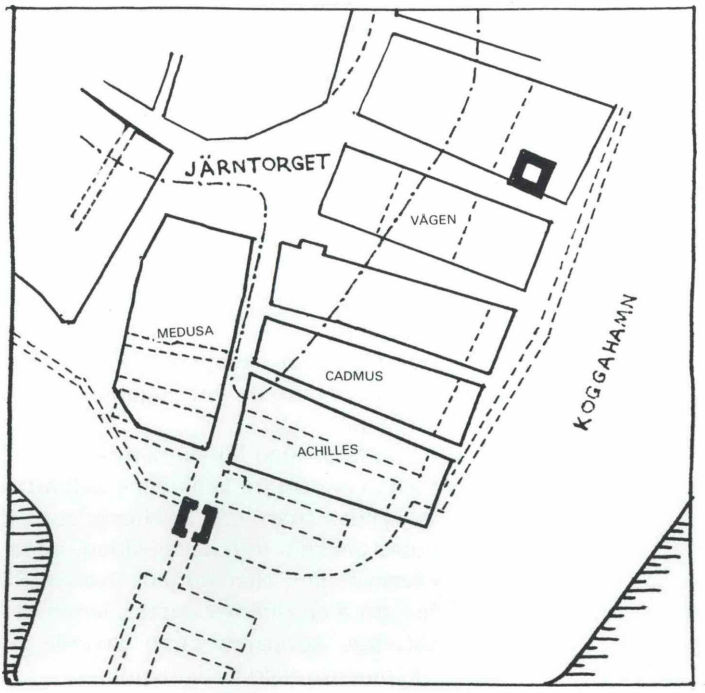
Georg Schackne

Räntmästarhusets historia

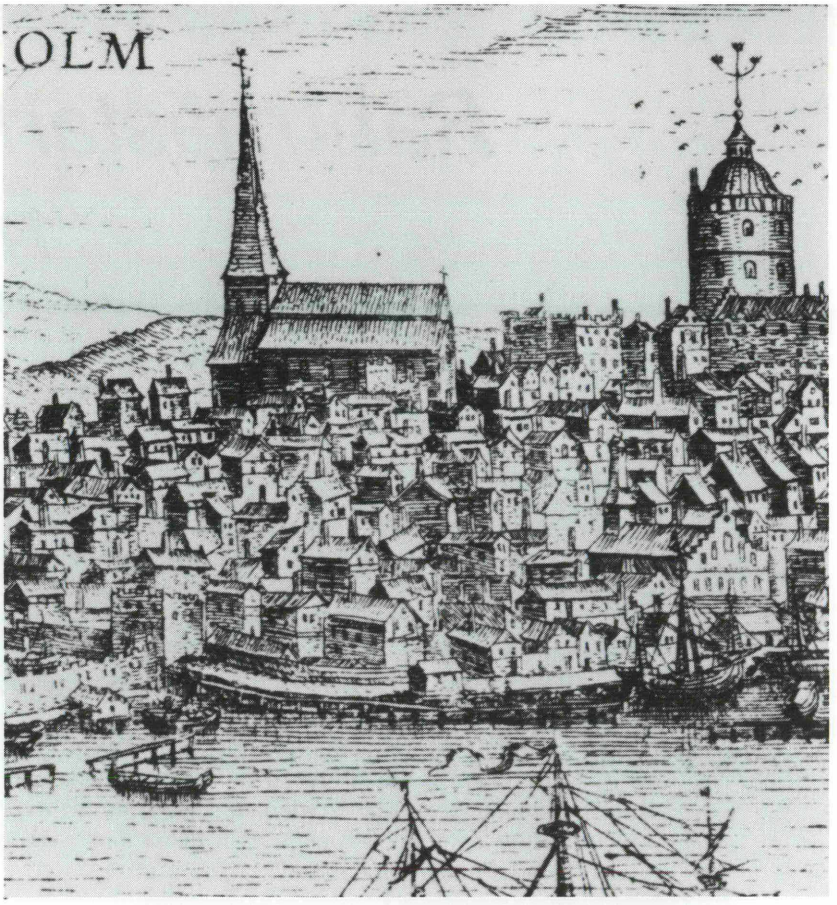
Av Gösta Selling

I början av 1600-talet hade Stockholms medeltida befästningar spelat ut sin roll. Delvis raserade murar och torn låg ännu kvar längs Gamla stans saltsjöstrand. Där fanns bryggor vid ringmuren och i södra delen ett stycke kaj för större fartyg, Koggabron kallad, men den räckte inte för den växande sjöfarten. De förfallna murarna var hindrande och vanprydande. Därför var det naturligt, att de demolerades och ersattes av en lång kaj, Skeppsbron, där stora skepp hade gott om plats. Bebyggelsen längs kajen reglerades och tomter upplåts till dem, som kunde bygga "stora och sköna hus".

Initiativtagare till denna reglering var säkert Gustav II Adolf själv. Innan han begav sig till kriget i Tyskland utfärdade han från Älvsnabben i juni 1630 ett brev, där staden uppmanades att expropriera illa bebyggda tomter östantill och sälja dem till sådana personer, som kunde bygga "staden till ära och nytta".



Karta över södra delen av Gamla stan. Den senmedeltida stadsplanen streckad, nuvarande kvarter heldragna. Den streckprickade linjen markerar den ursprungliga stranden. Vid södra änden av Järntorgsgatan ligger Inre Söderport, som revs 1636. Norr om Vågen vid nuv Norra Bankogränd ligger ett annat senmedeltida murtorn. Man ser hur Skeppsbrokvarteren lagts ut och kv Achilles skapats av två äldre, smala kvarter. Efter Nordberg och Englund.



Södra delen av Gamla stan. Detalj ur F Hogenbergs kopparstick av Stockholm på 1570-talet. Nedtill t v ser man Inre Söderport och t h därom en del av de hus och tomter, som räntmästaren Cronberg köpte och som blev kv Achilles. Träkajen är Koggahamn, t h därom rakt under Slottets kärntorn syns Järnvågen.

Skeppsbroradens tillkomst

Så skapades Skeppsbroraden. Hösten 1630 utfärdades det första fastebrevet för en tomt vid den nya gatan, det ännu i ombyggt skick bevarade huset Skeppsbron 24. De nyskapade tomterna var begärliga och bebyggdes snabbt. Redan när Wolfgang Hartmann 1650 gav ut sitt stora kopparstick av "den konungslige residens- och huvudstaden Stockholm", verkar Skeppsbron vara fullbyggd med höga, skulptursmyckade gavelhus med de tätt liggande fartygens tackel och tåg som dekorativt staffage.

Studerar man bilden närmare ser man att husen inte är så höga – de flesta i endast tre våningar – och att där finns en del luckor i raden. Men de fylldes snart. Erik Dahlberg, som för Sueciaverket arbetade med den stora utsikten från saltsjösidan, hade all möda att hålla sig à jour med utvecklingen. Han började teckna Skeppsbroraden på 1660-talet men fick göra en rad nya skisser, innan utsikten blev färdig att graveras. Den skicklige kopparstickaren Swidde har signerat bladet 1693. Då var Skeppsbroraden färdigbyggd.

Men den dominerades inte längre av skulptursmyckade gavelfasader. Alla de nya byggnader, som Dahlberg lagt in, har raka taklister och klassicistiska fasader. Det var Tessinarnas strama klassicism och horisontalitet, som segrat över de pyntade gavelhusen. Till detta moderna inslag hörde naturligtvis Tessin d ä:s eget hus, Skeppsbron 20, uppfört på 1670-talet men tyvärr rivet. Tessin hade tydligen ritat flera av Skeppsbrons nya hus. Av dessa är nu endast ett bevarat, som med visshet ritats av Tessin d ä, nummer 36, uppfört på 1670-talet efter ännu bevarade ritningar. Nummer 10, byggt i slutet av 1660-talet, har av traditionen attribuerats till Tessin men har snarare haft Jean de la Vallée som arkitekt. Skeppsbrons markanta avslutning i söder, Räntmästarhuset, byggdes i klassicistisk stil på 1660-talet, och vid det bygget har Tessin också medverkat.

Södra delen av Skeppsbroraden, sedd från Kastellholmen. Längst t v slussbroarna och de båda kvarnhusen. Slaktarhuset, som låg framför kvarnarna, hade brunnit 1691 och är ännu inte återuppbyggt. Räntmästarhuset dominerar över de något äldre gavelprydda husen vid Skeppsbron. T h gamla Riksbankens gård med sina flyglar, Skeppsbrofasaden tillkom först på 1730-talet. Detalj ur W Swiddes kopparstick 1693 för Dahlbergs Suecia.

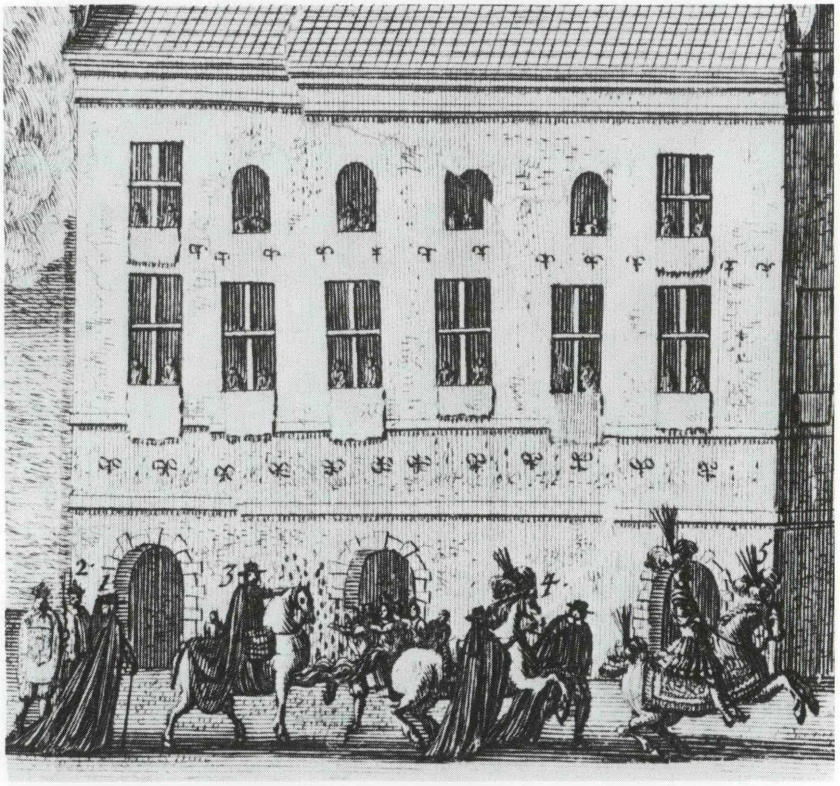


Räntmästare Cronbergs bygge

Byggherre var räntmästaren Börje Cronberg, som blivit kallad "en av seklets stora svenska affärsmän" (Svenskt Biografiskt Lexikon). Han var son till slottsfogden Olof Buræus i Örebro och hade efter långa utländska studieresor blivit Magnus Gabriel De la Gardies kassör. Han hade dessutom varit hovkassör, innan han 1654 utnämndes till räntmästare. Räntmästare var ett viktigt ämbete, som svarade för Kronans penninguppbörd och utbetalningar i Räntekammaren. Han bedrev också egen handel och lämnade Kronan stora lån och försträckningar, både tillsammans med andra svenska förlagsmän och med hjälp av utländskt kapital. Till Karl X Gustavs pompösa jordafärd 1660 lämnade han en stor försträckning, vilket ansågs vara en ämbetsplikt. I begravningsprocessionen red han med och kastade ut begravningspengar åt folket. Den avlidne kungen hade adlat honom 1654 med namnet Cronberg.

Ett par av de förlagsmän, med vilka Cronberg samarbetade, Joachim Pötter, adlad Lillienhoff, och Jacob Momma, adlad Reenstierna, byggde sig också nya hus på 1660-talet, båda på Söder och i klassicistisk stil.

Räntmästare Börje Cronberg (3) delar ut begravningspengar vid Karl X Gustavs begravningsprocession den 4 nov 1660. Han passerar just vågen vid Järntorget, i porten står folk med utsträckta händer för att fånga de utkastade mynten. Framför räntmästaren ledes den döde kungens livhäst (4), medan Johan Gyllenstierna iklädd kungens förgyllda rustning (5) tyglar en stegrande springar. Detalj ur kopparstick av J le Pautre efter teckningar av Erik Dahlberg.



Räntmästare Cronberg valde sig tomt i Gamla stan. I södra änden av den nya Skeppsbron låg det kvar ett par gamla kvarter med äldre, oregelbunden bebyggelse, mot stranden tydligen låga korsvirkeshus och bodar. Längre upp vid Järntorgsgatan låg ett par små stenhus. Vid gatans södra mynning hade Inre Söderport legat, och på Slussnäset låg slaktarhuset och kvarnhusen. Det trånga, ofta ombyggda porttornet hade rivits 1636. Enligt regleringsplanen skulle här bildas det sydligaste kvarteret i Skeppsbroraden. Omkring 1660 började Cronberg köpa upp tomter, så att han blev ägare till hela det nya kvarteret, vilket senare fick namnet Achilles.

Den äldsta uppgift man har om hans markförvärv är från mars 1660, då han av Adler Salvius' arvingar inköpte två stenhus östantill vid Söderport. Deras läge och mått är inte angivna, men sannolikt låg de vid Järntorgsgatan.

Året därpå förvärvade han av guldsmeden Wilckens änka ett litet stenhus "beläget gentemot södra kvarn". Dessutom hade han 1662 fått lämna vinskänken Wilhelm van Campen 4 000 dlr kmt och ett parti murtegel för det hus och den tomt som denne måst avstå för "herr räntmästarens i byggnad stående tomts regularitet och gatans justerande". Ordalagen i byggningskollegiets protokoll låter oss ana, att staden tillämpat Gustav Adolfs kungabrev om expropriation från 1630.

När en granne Olof Eriksson 1663 väckte process mot Cronberg, därför att ett korsvirkeshus förstörts genom pålningarna för nybygget, försvarade sig räntmästaren bl a med, att hans hus skulle lända "Stadsen på den orten till ingen ringa prydnad". Han påpekade också, att "arkitekten Tessin" kunde bevittna hans uppgifter. Av formuleringen framgår inte, att Tessin själv ritat huset, men det är med hänsyn till dess arkitektur inte omöjligt.

Av Börje Cronbergs fragmentariskt bevarade räkenskaper får man ett begrepp om hur bygget fortskred efter den pålning, som omtalas under Erikssons process 1663. Hösten 1663 arbetade den kände stenhuggaren Dirik Blom (Blume) med "listarbete kringom huset". Murmästaren Berent (Persson) arbetade med fem gesäller, och tegel levererades framför allt från fru Brita Kurck på Margrethelund.

I slutet av året avlönas ställningsmakare och käringar som bär tegel, näver och golvsten. Näver användes som isolering av bjälklag och takstolar. Tydligen har man börjat med inredningen i slutet av år 1663, ty då avlönas timmermän och snickare, och Dirik Blom utför golvstenshuggning.

En förteckning på leverantörer av byggmaterial upptar flera kända namn; 1661 får Cronberg bjälkar från general Drakenhielm på Hanstavik, året därpå köper han Liflandskalk av Jean de la Vallée, som då arbetade på Riddarhuset, och Gotlandskalk från Magnus Gabriel De la Gardie.

Det var en tid, då byggnadsverksamheten var livlig på säterierna i Stockholmstrakten. Många hade egna tegelbruk, och man slog sig tydligen ihop om leveranser av kalk från Gotland och Lifland. Bland Cronbergs leverantörer fanns amiral Bjelkenstiernas änka på Åkeshov och Årsta, Gustaf Bonde på Hässelby, frun på Margrethelund och Joachim Pötter, som byggde malmgård på Söder.

År 1662 kom Cronbergs hus tydligen under tak; både det året och 1663 levererades taktegel, det senare året glaserat. Men ännu 1665 pågick arbeten; då klagade en granne, Brita Falck, att hon inte kunde hyra ut sina bodar på grund av allt byggnadsmaterial som låg hopat framför dem.

Av allt att döma fullbordades bygget 1666, ty då levererades bl a kopparplåt till den altan, som byggts på gården. Vidare levererades fönster- och dörrbeslag, dörrlås, spjäll samt armeringsjärn och gipsspik, som troligen användes till stucktak eller dylikt, av gipsmakarna mäster Hans och Anders – sannolikt Hans Zauck och Johan Anders Anthoni, vilka båda arbetade på Skokloster.

Hemmet svartklädes efter Cronbergs död

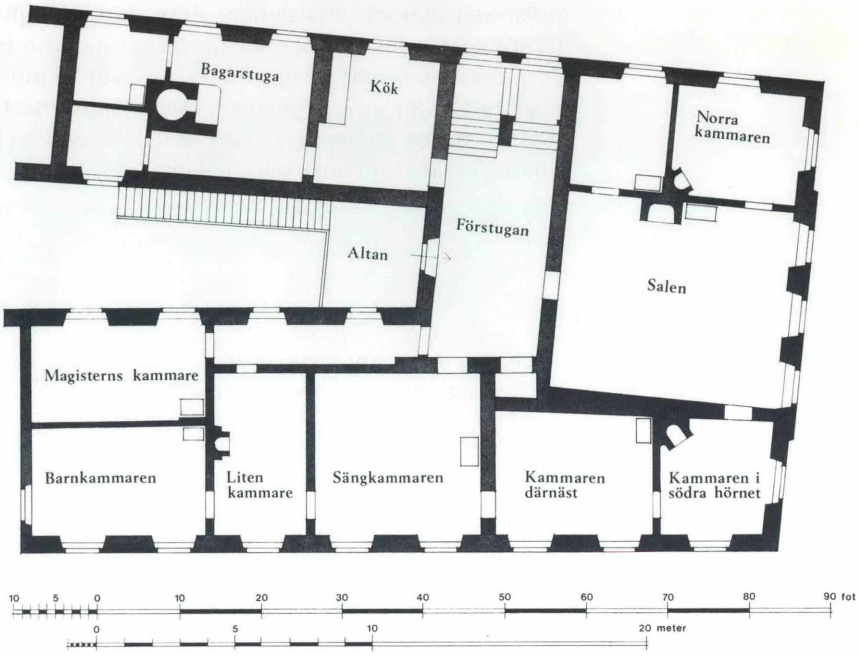
Två inventarier finns bevarade, som ger en del upplysningar om hur räntmästarens hem var utrustat och möblerat. Det första har gjorts upp efter Börje Cronbergs död den 6 februari 1673 och skrevs av änkan fru Anna Maria Gyldenklou. Hon omtalade att "salen och hennes kamrar, som tillförne har varit klädda med tapeter och gyllenläder är nu klädda med nytt svart kläde groft och finns där uti allt tillbehör som nu i sorgen brukas". Det var under 1600-talet vanligt att inte bara änkor och efterlevande gick i sorgdräkt, utan även hemmen kläddes i svart. Riksänkedrottningen Hedvig Eleonoras paradsängkammare på Drottningholm målades på 1670-talet i svart och guld, och i Ebba Brahes palats vid Götgatan var flera rum svartklädda 1673. Hennes säng hade sparlakan av svart siden.

Troligen hade också änkan i Räntmästarhuset svart säng, ty i den långa förteckningen av sängomhängen finns även svarta sparlakan, och en nattlåda var svartmålad.

Listan över målningar är lång. Där finns porträtt av unge kungen – Karl XI – och 13 gamla kungar. Familjeporträtten upptar bl a fyra konterfej "av min salig mans släkt". Salig mannen fanns porträtterad både tillsammans med sin första hustru och deras barn "på en tavla" och med sin andra hustru och alla deras barn "på en stor tavla". Det fanns också ett porträtt av "salig borgmästaren", Börje Cronbergs förste svärfar, den rike Hans Hansson, och tre porträtt av barnen. Bland målningarna noteras fyra holländska konterfej, tio holländska skillerier, dvs landskap eller genrebilder, samt en jungfru, en gubbe och en käring.

Hemmet var välförsett med bl a silver, gamla tiders sparkassa, fat, kannor, konfektskålar, ljusstakar, handfat, saltkar och skrin i drivna och helt eller delvis förgyllda arbeten. Däremot saknas glas och ljuskronor. Salen och änkans båda kamrar upplystes av 20 silvrade ljusplåtar, och ljusstakar fanns det gott om. Kistor, skåp samt bokhyllor var förvaringsmöblerna. I salen fanns både skåp och skänk, och i änkans kammare var ett skåp svart. I skrivkammaren förvarades saker, som inte brukades dagligen. I en grå och en röd koffert låg salig mannens kläder, "och dem skall ingen röra".

Soffor hade ännu inte blivit vanliga i vårt land och saknades helt. Stolar var det gott om. Ett dussin stolar med grönt kläde var överklädda med svart, 18 läderstolar stod troligen i salen, medan fyra gamla stolar stod i barnkammaren. Det fanns länstolar med silverfransar samt 6 fällstolar, "som läggs tillhopa". Bland sängställen skildes på fransyska och



Rekonstruerad plan av våningen en trappa upp i Räntmästarhuset. Rumsbenämningarna enligt ett inventarium från 1678 över räntmästaren Cronbergs änkas, fru Anna Maria Gyldenklou, möbler. Många detaljer är osäkra, bl a altanen och dess trappa, eldstädernas utformning i kök och bagarstuga m m.

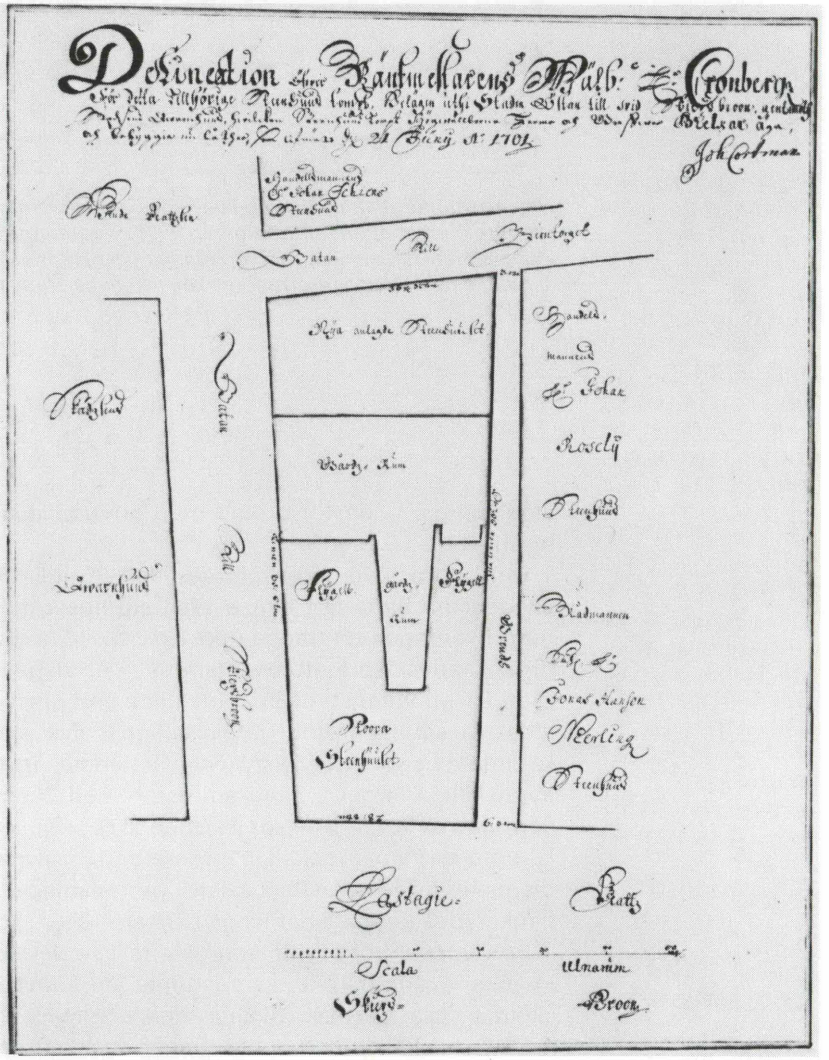
ståndsängar – de förra stod med huvudändan mot väggen och hade himmel.

Det andra inventariet gjordes den 26 juli 1678, då fru Anna Maria Gyldenklou hade fått lämna ifrån sig huset men bodde kvar med sina barn i våningen en trappa upp. Hon skulle få disponera de möbler, som förtecknades "som ett inventarium" – en ringa rest av den forna ståten. Man får nu veta, att salen hade både en öppen spis med spjäll och stor eldskiva samt en stor "järnkakelugn", dvs sättugn av gjutjärn. Hörnkammaren i söder hade gyllenläderstapeter "med vit botten och figurer av åtskilliga färger". Sängkammaren med "fransysk säng med stolpar" värmdes av en järnkakelugn "med skrank omkring av ståltråd". I barnkammaren var värmekällan en kakelugn, "halvparten av järn". Dessutom disponerade änkan stora salen i övre våningen, där ett långt furubord flankerades av sex alnar långa bänkar.

I en uppsats om "Fru Anna Maria" av Mila Hallman 1908 citeras ett inventarium från 1678, som jag inte återfunnit. Där omtalas porträtt av Gustav Vasa, Karl IX, Gustav Adolf och hans drottning, Karl X Gustav, Axel Oxenstierna och Johan Banér samt ett ungdomsporträtt av ränt-

mästaren och ett "målat efter dess död". Utom porträttet av räntmästarens första fru och hennes far borgmästaren Hans Hansson fanns ett av hans andra svärmoder, fru Anna Gyldenklou, änka efter presidenten Anders Gyldenklou, Skånellaholms byggherre. I detta inventarium förtecknas också ett flertal musikinstrument och en boksamling – en del av böckerna tillhörde dock barnens informator.

Tomtkarta över räntmästaren Cronbergs f d stenhustomt, som grevarna Bielke ägde, uppgjord av stadsingeniören Joh Cortman 1701. Stora Stenhuset vid Lastagieplatsen är Räntmästarhuset. Vid gatan till Järntorget ligger det något senare byggda Oranienbad, kallat "nya anlagda stenhuset". Bild: Skoklosters arkiv.



Huvudbyggnaden låg självfallet med entréfasaden mot Skeppsbron. Bottenvåningen var rusticerad och tydligen ursprungligen entresolerad. Fasaden, med sina fem fönsteraxlar och fyra våningar, indelades med lisener, som höll samman de båda huvudvåningarna. Under taklisten fanns en låg attikavåning. Av Suecian och andra avbildningar att döma var taket från början valmat och hade nedtill den för 1600-talet karakteristiska konkava svängen. Huset hade två flyglar, och de båda sidofasaderna var åtta fönsteraxlar långa. På gården låg, tydligen mellan flyglarna, den altan som omtalas i byggnadsräkenskaperna 1666. I en brandförsäkringshandling från 1757 uppges, att altanen hade dörr till förstugan en trappa upp och att en stentrappa ledde ned från altanen till gården.

Oranienbad

På det långsmala kvarterets västra sida låg, med fasad mot Järntorgsgatan, ett annat stenhus, vilket senare fick namnet Oranienbad. Sannolikt började det byggas hösten 1669. Då upptar byggnadsräkenskaperna i augusti 40 stycken pålar och 170 alnar sandsten till "nya byggningen". Tio karlar höll på med pålning och fyra arbetade på tomten. I september arbetade de tio karlarna med pålkranar. Sedan slutar uppgifterna om nya byggningen i de fragmentariskt bevarade räkenskaperna. Huset tycks ha stått färdigt vid Cronbergs död.

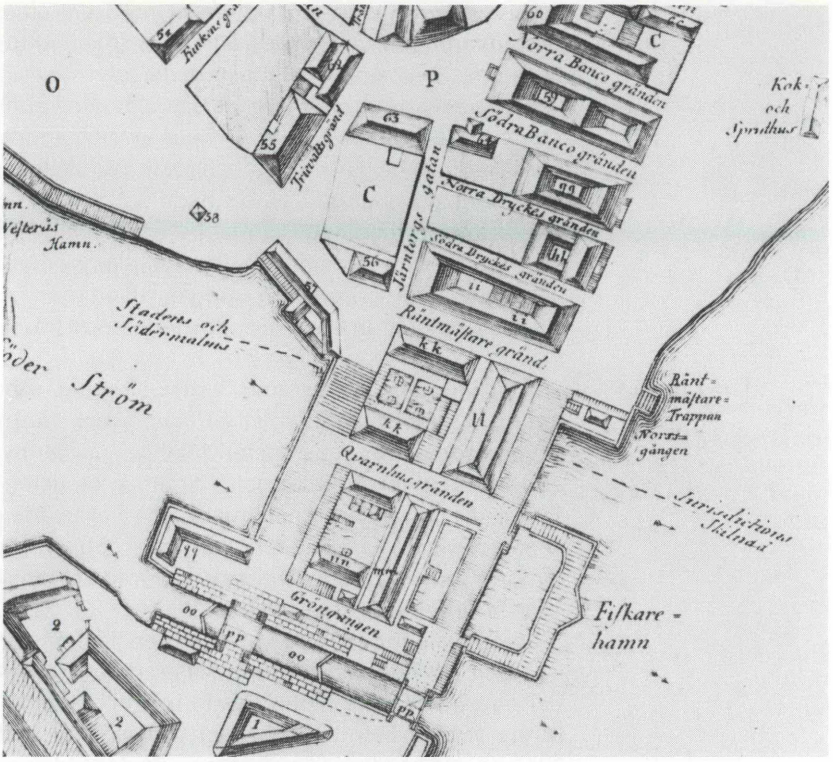
I mantalslängden 1676 antecknas att räntmästarens änka bebodde eget hus och att hennes hörnhus, vilket bör vara Oranienbad, beboddes av barberaren mäster Johan Gahrling och handlanden Johan Forsman. Barberaren arbetade säkerligen också som badare. I mantalslängden 1711 bodde bl a badaren Jeremias Stutz med gesäll och två pigor i huset. Om någon av dessa hyresgäster givit huset namnet Oranienbad vet man inte – Nordberg har påpekat, att det funnits ett bad vid Söderport ända sedan medeltiden.

På norra sidan av kvarteret, mot Södra Dryckesgränd, förenades Räntmästarhuset och Oranienbad av en låg uthuslänga, som inrymde stall och vagnshus och som rimligtvis bör ha tillkommit under Börje Cronbergs livstid.

Kvarteret utgjorde visserligen Skeppsbrons avslutning söderut, men det låg inte som nu fritt mot söder. På andra sidan om den relativt breda Räntmästargränden vidtog den samling hus, som länge fyllde Slussområdet. Närmast kvarteret Achilles låg i Skeppsbrons förlängning södra slaktarhuset, en envåningslänga med högt tak som uppförts efter en brand 1691. Väster därom fanns de båda kvarnhusen, ombyggda på 1640-talet. De var också låga, och som framgår av äldre bilder dominerade Räntmästarhuset över Slussnäsets låga nyttobyggnader.

Räntmästarämbetet indras Reduktionen

När Börje Cronberg 1660 började bygga sitt hus stod hans bana i zenit, när bygget vid mitten av decenniet fullbordats var hans ställning inte längre lika lysande. Han hade vunnit Karl X Gustavs stora bevågenhet, men var inte enbart populär hos förmyndarstyrelsens rådsherrar. Hans ekonomiska framgångar väckte både avund och misstänksamhet. Den rike och mäktige riksdrotsen Per Brahe ansåg 1669 att räntmästarens husbygge vittnade "om skrytsamt överdåd och ordade om förvaltare av viktiga kronogälder, som läto bygga så stora hus att han själv med



Södra delen av Gamla stan och slussområdet. Detalj ur J Brolins karta 1771. Längst i norr Järntorget (P) med Riksbanken (59), på den gamla Järnvågens plats. Närmast söder om Räntmästarhuset eller rådman Mobergs hus (ii) ligger de båda kvarnhusen (kk) och södra slaktarhuset (lll), vilka är byggda över Söderström. På slussnäset ligger södra fiskarhuset (mm) och ett slipverk (nn). Längst ner Polhelms sluss (oo) med sina båda vindbroar (pp) och Slusskontoret (qq). *Jfr bilden sid 9.*

alla sina inkomster icke trodde sig hava råd till dylika utsvävningar" (Svenskt Biografiskt Lexikon). En rådsherre ansåg att räntmästaren vunnit sina rikedomar genom det anseende som hans tjänst givit. Johan Gabriel Stenbock opponerade sig och menade, att Cronberg icke vunnit sin förmögenhet genom Kronan utan genom duglighet och två rika giften. Räntmästarämbetet indrogs emellertid 1670, men Cronberg fick kvarstå i tjänst till sin död 1673, dock med kraftigt reducerad lön. Hans efterlevande undgick inte reduktionen. Den 1681 tillsatta likvidationskommissionen ställde stora krav på sterbhuset på grund av arrendeinkomster, som Cronberg på 1660-talet haft av Kronans del i Falu gruvas avkastning.

Efter Börje Cronbergs död blev familjens ekonomiska ställning därför alltmer bekymmersam. Det en gång rika och förnäma hemmet hade för-

vandlats till "ett förfallet hus", skrev en svärson till räntmästaren på 1680-talet. Änkan, som levde till 1705, fick pantsätta dyrbara smycken och praktfulla silverpjäser, men en del fordringsägare "betalade hon med husgerådssaker".

Det stora säteriet Hanstavik, som Cronberg köpt av Drakenhielm 1664, var högt intecknat och gick familjen ur händerna. Ett mindre stenhus, som han ägde vid Västerlånggatan, hade redan 1668 pantsatts som säkerhet för ett lån på 2 000 rdr specie, som fru Margareta Skunck, änka efter lagmannen Nic Skunck, lämnat honom på ett halvt år. Samtidigt hade han på ett år fått låna 11 500 rdr specie och 250 dukater mot 8 procents ränta och som säkerhet och pant lämnat sitt hus "vid änden av Skeppsbron beläget" till långivaren, riksrådet Nils Nilsson Brahe, Per Brahes rike arvtagare. Varken räntmästaren eller sterbhuset hade kunnat återbetala lånen, och även räntorna vållade bekymmer.

1676 hade fru Skunck fått 30 000 murtegel som dellikvid. En dotter till fru Skunck, fru Ebba Christina de la Chapelle, skrev 1682 till överståthållaren och begärde bistånd att få moderns fordran indriven. När sterbhuset inte kunde betala vare sig lånet eller räntorna till greve Brahe, begärde denne sin pant, och han tycks ha tillträtt fastigheten 1678. Då fick notarius publicus göra det ovan citerade inventariet över fru Gyldenklous lösöre. Brahe lät nämligen änkan bo kvar med möjlighet att återfå huset, om han "contenterades med både lånesumman och obetalda räntor".

Långivaren Brahe tar över

Några år senare drabbades även Nils Brahe av reduktionen och fick betala väldiga belopp till Kronan. Ungefär samtidigt fick han genom hovrättens dom den 10 oktober 1683 Räntmästarhuset värderat till 15 000 rdr specie eller 30 000 dlr smt. Sterbhuset erbjöds att lösa in huset för detta belopp men ansåg det inte ens lönt att opponera mot värderingen. Slutet blev att Nils Brahe begärde att få fastebrev på egendomen, vilket utfärdades den 22 november 1684. I den bevarade mantalslängden från 1683 upptas Nils Brahe som ägare. Räntmästarens änka och tre barn samt 84-åriga sjukliga moder bodde då ännu kvar i huset.

Nils Brahe, som en tid ansågs vara Sveriges rikaste man, lyckades 1684 skrapa ihop den för tiden väldiga summan 431 000 dlr smt för att "bli fri från vidare tilltal". Det dröjde dock inte länge, förrän Kronan kom med nya, ändå större krav. Brahe fick bottenskrapa sina tillgångar genom lån och pantförskrivningar.

Bielke lämnade lån och blev ägare

Det var ont om långivare under detta för de besuttna så bistra decennium. Det fanns dock några, som undgått reduktionen, och bland dem var en vän och släkting till Brahe, den ryktbare fältmarskalken och generalguvernören Nils Bielke, känd även som en adelns privatdiskontör. Genom att lämna lån med fastigheter som pant var han omkring 1690 i realiteten ägare till flera kända Stockholmspalats, det Sparreska vid Rödbodtorget (nu Konstakademien), det Bondeska vid Riddarhustorget (nu Högsta domstolen), det Stenbockska på Blasieholmen (nu Frimurareorden) och det Torstensonska vid Fredsgatan (nu Utrikesdepartementet). Det sistnämnda blev hans änka formellt ägare till 1730.

När och hur transaktionerna mellan Brahe och Bielke ägde rum vet man inte. År 1689 fick Nils Brahe ett mindre lån av Bielke, men mot vilken pant är okänt. När stadsingeniören Johan Cortman 1701 gör en tomtkarta över kvarteret Achilles antecknar han, att räntmästarens forna stenhustomt äges av "herrar och grevar Bielkar". Herrarna var två, fältmarskalken och hans yngre son Ture Gabriel Bielke, den blivande karolinen och mösspolitikern. Att Nils Bielke inte står som ensam ägare berodde på, att han och hans maka Eva Horn 1691 gjort en testamentarisk disposition om ett s k peculium till de två sönerna.

På Ture Gabriels lott kom både lånet till Nils Brahe och en del, troligen hälften, av räntmästarens forna egendom. Vid mantalsskrivningen 1711 antecknas, att Räntmästarhuset tillhör fältmarskalken Nils Bielke och Oranienbad sonen Ture Gabriel. Båda husen var då uthyrda. Bland hyresgästerna var flertalet handelsmän, i Oranienbad bl a två engelska köpmän. Badaren Stutz är nämnd ovan, i Räntmästarhuset hölls krog av slaktardrängen Peter Torsch.

Den vackra tomtkartan från 1701 är både upplysande och förbryllande. På stora stenhuset – Räntmästarhuset – skjuter långsidornas murar ut ett stycke utanför flyglarnas gavelväggar, vilket tyder på att räntmästaren tänkt bygga dem längre – ev förena dem med Oranienbad. Detta förklarar också, varför flyglarnas gavelväggar visat sig vara tunnare än de andra yttervägggarna.

Förbryllande är kartans rubrik, där det står, att herrar Bielkar inte bara äger utan också låter bebygga räntmästarens tomt. Och Oranienbad kallas "nya anlagde stenhuset". Oranienbad fanns ju när mantalslängden 1676 skrevs, då det kallades räntmästarens änkas hörnhus. En möjlighet är, att Bielkarna låtit bygga till eller bygga på huset, en annan att huset brandhärjats och måste repareras.

När Oranienbad på nyåret 1970 revs följdes arbetet för Stadsmuseets räkning av antikvarien Lars Bengtsson. Han har meddelat, att något spår av brand före 1847 (se sidan 24) inte kunde iakttas. Inte heller var det något som tydde på att huset förlängts eller byggts på. Men det var så många gånger grundligt ombyggt och nyinrett, inte minst i slutet av 1800-talet, att några säkra dateringar inte kunde göras. Den enda ursprungliga inredningsdetalj som påträffades var ett stycke taklist en trappa upp, och den kunde dateras till sent 1600-tal eller tiden omkring 1700.

Uppgiften i mantalslängden 1676, att huset beboddes av två familjer, kan tyda på att huset då endast var två våningar högt. I så fall skulle Bielkarna ha byggt på huset till fyra våningar. Uppgiften att Bielkarna tänkt bebygga tomten kan förklaras av några tunna blyertsstreck, som tyder på en planerad tillbyggnad av Räntmästarhusets södra flygel.

Efter fältmarskalkens död 1716 blev sonen Ture Gabriel ägare till hela kvarteret med de två stenhusen. Sedan modern Eva Horn den 28 maj 1719 bekräftat, att sonen enligt 1691 års peculium disponerade bl a "stenhusen vid Södersluss", värderade till 90 000 dlr kmt, sålde Ture Gabriel Bielke "tvenne dess stenhus vid Södersluss" för 90 000 dlr kmt till köpmannen Petter Aveman. Denne avled redan samma år, och de

båda husen växlade sedan ägare flera gånger till 1738, då assessor Olof Ahllöf köpte både Räntmästarhuset och Oranienbad för tillsammans 100 000 dlr kmt.

Ahllöf började rusta upp

Tydligen var båda byggnaderna dåligt underhållna, eftersom Ahllöf började en upprustning, som dock inte var helt genomförd, när han avled redan 1740.

I hans bouppteckning beskrivs de båda byggnaderna av två sakkunniga värderingsmän, stadsarkitekten J E Carlberg och stadsbyggmästaren J M Theulig. Räntmästarhuset anges vara nyligen reparerat men "icke fullkomligen fullbordat". Tydligen hade huset nu fått brutet tak; det omtalas att nedre fallet var täckt med tegel och det övre med plåt. Huvudentrén hade flyttats till södra sidofasaden mot Räntmästargränden – nuvarande Slussplan. Förstugan var välvd, liksom de nya stentrapporna. Ursprungligen hade huset troligen haft murad trappa endast i bottenvåningen, medan trappan högre upp var byggd i trä.

"På norra sidan" (troligen felskrivning för södra) låg fem välvda källare. En del av bottenvåningen var entresolerad och inrymde en stor spannmålsbod. En annan del, med bjälktak, hyrdes av en järnkrämare. Våningarna en och två trappor upp inrymde vardera 13 rum och ett skafferi, den låga fjärde våningen 14 rum och 3 kontor. Det påpekas särskilt, att vinden var stenlagd och brandfri.

Oranienbad rymde också fyra våningar, hade välvda källare och tegeltak på tre sidor – den fjärde var plåtklädd. Trapporna till våningarna var murade men vindstrappan av trä. Vindsgolvet var lagt med tegel men inte brandfritt. Eftersom huset behövde "en ansenlig reparation och rumsindelningen förbättras", kunde det inte värderas efter hyror och rummens antal utan endast efter dess välbelägenhet till 35 000 dlr kmt. Räntmästarhuset upptogs till 109 906 dlr kmt med hänsyn till dess fördelaktiga läge, dess bekväma indelning i olika lägenheter och rumsinredning med eldstäder, dörrar, fönster, golv och tak.

Linné och Swedenborg hyresgäster

Assessor Ahllöf ärvdes av två släktingar i Arboga, rådmännen Johan Rospigg och Samuel Moberg. Vid denna tid, början av 1740-talet, bodde i både Räntmästarhuset och Oranienbad ett flertal hyresgäster i en ganska brokig blandning: skeppare, handelsmän, tjänstemän, änkor, kaffekokare, arbetare m fl. Ur denna anonyma skara framträder två lysande, internationellt kända namn, Linné och Swedenborg.

När Linné eller Linnæus, som han ännu skrev sig, efter giftermålet i juni 1739 återvände till Stockholm, hyrde han bostad i Räntmästarhuset. Här bodde familjen till dess Linnæus som nyutnämnd professor flyttade till Uppsala hösten 1741. I Stockholm praktiserade han sedan 1738 som läkare och hade just varit med om att stifta Vetenskapsakademien. Här hemma var han tydligen inte lika känd som i utlandet, i mantals- och taxeringslängderna för 1740–41 kallas han Doctoren eller Medicine doctoren Lennæus. Ett brev till Linné från den tyske botanisten J G Gleditsch den 20 april 1740 är adresserat till Uppsala men har via Örebro returnerats till Lilla Räntmästarhuset vid Skeppsbron, och därmed undanröjes varje tvivel om Lennæus' identitet.

Enligt en uppgift av Henrik Alm (S:t Eriks Årsbok 1938) skulle Emanuel Swedenborg, då han kom hem från sin långa utlandsresa hösten 1740, ha "övertagit våningen i Räntmästarhuset efter sin frände Carl Linnæus" (Swedenborg var kusin till Linnæus' hustru). Men varken Linnæus eller Swedenborg finns bland hyresgästerna i 1742 års längd. Först året därpå, 1743, upptas assessoren i bergskollegium, välborne herr Emanuel Swedenborg, bland rådman Rospiggs hyresgäster. I taxeringslängden återfinns han närmast efter kommissarien Stenmeijers änka, vilket är samma plats som Linnæus intagit i längden från 1741.

Att de båda berömdheterna bebott samma våning är alltså troligt. Swedenborg var inte bara befryndad med Linnæus, han invaldes redan hösten 1740 på dennes förslag i Vetenskapsakademien. Kanske dröjde det, innan Swedenborg kunde flytta in, därför att Oranienbad måste repareras. Han hyrde liksom Linnæus inte i själva Räntmästarhuset utan i Oranienbad, som av Gleditschs brev att döma också kallades Lilla Räntmästarhuset.

Sommaren 1743 reste Swedenborg utomlands. Vid hemkomsten två år senare slog han sig åter ned i Oranienbad men flyttade snart till den malmgård vid Hornsgatan, som han köpt – med säkerhet bodde han där 1747.

Räntmästarhuset bygges ihop med Oranienbad

Nästa större förändring av kvartersbebyggelsen skedde 1751, då Räntmästarhusets södra flygel bands samman med Oranienbad och kvarteret fick en sammanhängande fasad mot Räntmästargränden (Slussplan). Genom en portgång i den nya mellandelen kom man in på den reducerade gården, på vars norra sida stallet, vagnbodarna och altanen låg kvar. Kvarteret fick nu det utseende, som vi ser på Sevenboms och bröderna Martins utsikter.

Några år efter tillbyggnaden, 1757, lät rådhusrätten värdera de båda husen, "Räntmästarehuset och Oranienbad kallade, tillika med ett nybyggt stenhus däremellan", kallat Nya Räntmästarhuset. I beskrivningen finns några uppgifter om inredningar, som kompletterar värderingen från 1740.

Räntmästarhuset hade en trappa upp en stor sal med tre fönster mot Skeppsbron, inredd med stengolv, öppen spis av huggen sten, gipsat tak samt bröst- och fotpanel. En matsal och ett hörnrum mot Dykargränd – nu Södra Dryckesgränd – hade också öppna spisar; ett rum värmdes av en blå-vit kakelugn och ett par andra av gröna kakelugnar. Rummen hade trägolv med kalkstensfriser, bröst- och fotpanel samt gipsade tak. Det fanns två kök med stengolv och murade spisar, det större låg åt Dryckesgränd, och där hade spisen också bakugn. De båda övre våningarna var indelade och utrustade på ungefär samma sätt ehuru något enklare. Om spisarna av huggen sten var ursprungliga eller härstammade från 1740 års ombyggnad är omöjligt att avgöra, eftersom de sedan länge är försvunna.

Nya Räntmästarhuset eller mellandelen hade vid sidan av portgången en spannmålsbod med bjälktak. Våningen en trappa upp inrymde en stor spannmålsbod med fem fönster, och där ovan låg två små våningar med förstuga, sal, ett rum och kök.

Oranienbad tycks ha varit inrett på ungefär samma sätt som Räntmästarhuset. Salarna i de olika våningarna hade stengolv och spisar av huggen sten; i båda våningarna fanns ett rum med både öppen spis och grön kakelugn. De mindre rummen hade gröna kakelugnar och gipsade tak. Man får också veta, att yttertaket på Oranienbad var täckt med tegel åt Järntorgsgatan men med förtennt plåt mot gården.

Handlanden Fredrik Lund, som efter rådman Mobergs död 1774 inköpt "hela det s k Räntmästarhuset", begärde tre år senare att få brandförsäkringsvärdet höjt, eftersom egendomen är "med mycken kostnad förbättrad uti alla rum, bodar och våningar, såsom nya dörrar, fönster, trappor, golv, tak och kakelugnar med eldstäder". Skall man ta honom på orden bör inredningen i hela kvarteret ha förnyats på 1770-talet. Vid den senaste ombyggnaden påträffades heller inga äldre snickerier än bröstpanel och några dörrar från 1700-talets senare del.



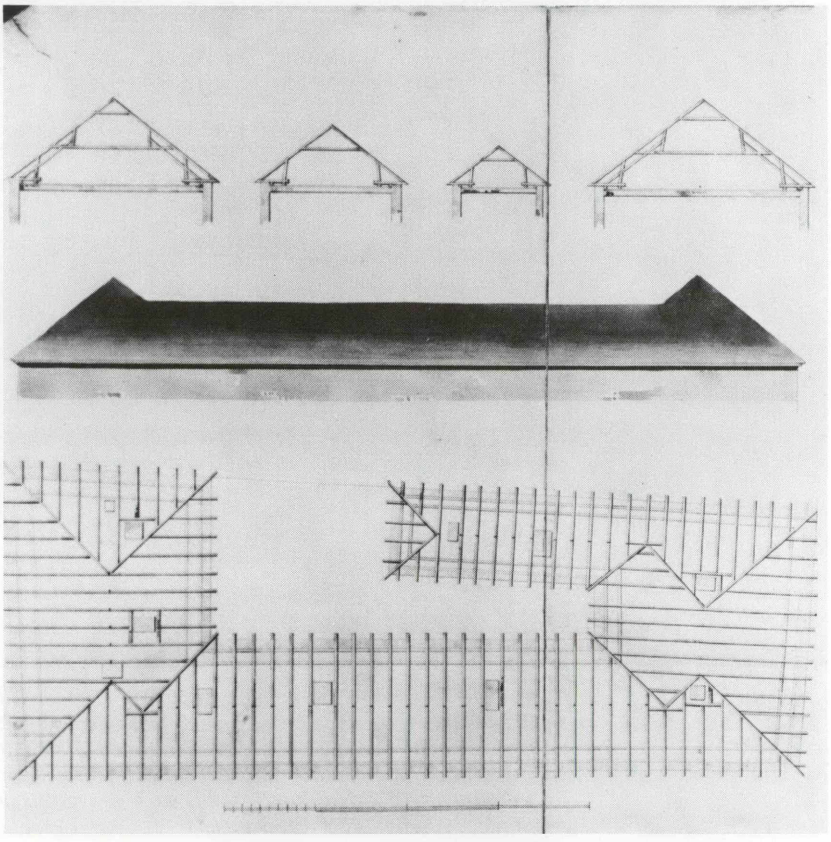
Räntmästarhuset med omgivning i slutet av 1700-talet. T v Fiskarhamnen samt slaktarhuset och de båda kvarnhusen. Räntmästarhuset har sedan 1740-talet brutet tegeltak och har 1751 byggts samman med Oranienbad, så att det bildats en enhetlig fasad mot Räntmästargränden. Längst t h Riksbankens Skeppsbrofasad från 1730-talet. Detalj ur Elias Martins stora Mosebackeutsikt, målad för Gustav IV Adolf på 1790-talet. Bild: Stadshuset.

År 1797 blev handlanden Johan Petter Åkerblad ägare till kvarteret Achilles. Sedan både han och hans änka avlidit ärvdes och förvärvades egendomen av dottern Johanna och hennes man, majoren Fr Wilhelm Ankarcrona. Fru Ankarcrona bodde med sina barn kvar i huset efter mannens död 1836.

Brand och opålitlig grund

En marskväll 1847 klämtades i stadens kyrktorn, och ett starkt eldsken syntes över Gamla stan. Elden var lös i Räntmästarhuset. När brandredskapen bröstade av efter någon timme stod hela taklaget i ljusan låga. Blåsten gjorde, att även taket på andra sidan Järntorgsgatan fattade eld. En skorsten rasade och skadade flera åskådare, av vilka två senare avled. De goda brandbottnarna hindrade elden att skada de nedre våningarna, men vattnet dränkte och fördärvade det översta bjälklaget.

Ritning till nytt tak på Ankarcronska arvingarnas egendom eller det s k Räntmästarhuset efter branden i mars 1847. Byggnadsnämndens ritningssamling. Bild: Stadsarkivet.



Som delägare i huset inlämnade sonen, kammarskrivare Otto Ankarcrona, den 12 april 1847 ritning till nytt tak över hela komplexet. Stadsarkitekten Axel Nyström skrev den 20 april, att ritningen ej "föranleder någon anmärkning sedd för sig själv". Men efter besiktningen ville han "fästa uppmärksamheten vid det bristfälliga skick, varuti egendomen, särdeles de åt söder och öster belägna delarna därav, sig befinner och som härleder sig från den sannolikt med föga omsorg utförda grundens opålitlighet". Någon omedelbar fara för ras var det inte, men tillfället borde vara lämpligt för ett iståndsättande av hela fastigheten, när en stor reparation ändå måste utföras.

När ärendet behandlades i ämbets- och byggningskollegium den 27 april invände Ankarcrona, som inkallats till sammanträdet, att någon sättning i huset inte iakttagits under senare år. Han hade dock för avsikt att låta undersöka och vid behov förstärka grunden under husets sydöstra hörn.

Renovering efter branden

Eftersom huset ej var så bristfälligt, att det enligt byggningsordningen inte skulle få repareras och att behovet av en renovering uppkommit genom eldsvåda, beslöt kollegiet att bifalla Ankarcronas ansökan. Husets översta bjälklag och taklag fick iståndsättas, men taket skulle täckas med tegel. Även erforderliga mindre reparationer skulle få verkställas. Huset fick nu det utseende, som syns på de äldsta fotografierna från 1860-talet, med ett lågt, tegeltäckt sadeltak.

Att stadsarkitekten inte varit ute i ogjort väder visade sig tjugo år senare. Dåvarande ägaren, grosshandlare G Sommelius' änka, ansökte 1867 om tillstånd att få inmura en "ny dörr och ny fönsterkarm i stället för karmar, som blivit av röta skadade och genom husets sättning kommit ur lod". Ritningen visar, att det gällde en butiksdörr och ett fönster till vänster om inkörsporten mot Slussplan i den 1751 byggda förbindelsen mellan Räntmästarhuset och Oranienbad. Denna del av komplexet skulle visa sig vara den för sättningar mest utsatta.

Nya slussen skapar fint affärsläge

När Nils Ericsons nya sluss byggdes under senare hälften av 1840-talet revs den gamla låga bebyggelsen på Slussnäset. Framför Räntmästarhuset lades Slussplan, och på andra sidan den nya slussgraven planerades det öppna Karl Johans torg, som i söder begränsades av den låga Bazaren, placerad över den detroniserade Polhemska slussgraven och avsedd främst för fiskhandel. Räntmästarhuset fick nu ett fritt och fint affärsläge.

Bland butikerna mot Slussplan fanns på 1850-talet en järnkramhandel, där en ung bodbetjänt hette Julius Slöör. Han flyttade in i huset. Med ett lån som startkapital öppnade han 1858 en egen järnkramhandel med butik dels vid Järntorgsgatan och dels, för jordbruksmaskiner, i Bazaren. Han var framgångsrik och blev delägare i Räntmästarhuset 1874. Året därpå köpte han hela fastigheten men dog 40-årig redan 1878.

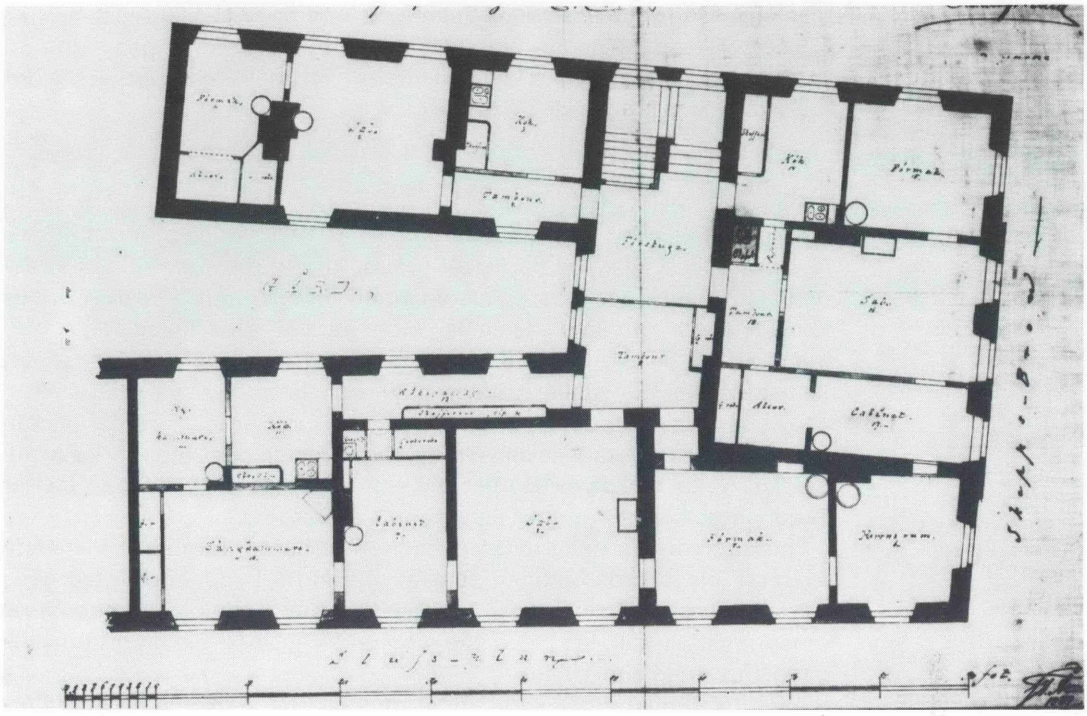
Affären utvecklades av hans bröder och efterkommande, men Räntmästarhuset såldes till grevinnan Caroline von Rosen år 1879. Hon bodde inte själv i huset men lät 1880 reparera bottenvåningens fasader med



Räntmästarhuset med omgivning omedelbart före ombyggnaden 1898. Längst ner t v syns en bit av Bazaren samt Fiskarhamnen och Karl Johans torg med den 1854 resta statyn. Räntmästarhuset har sitt låga tak efter branden 1847, men det ursprungliga tegeltaket har ersatts med plåt. Längst t h Riksbankens Skeppsbrofasad och där nedanför Räntmästartrappan med Djurgårdsfärjor. Bild: Stockholms Stadsmuseum.

kraftigare rustik och bågformade fönster. Entresoleringen i hörnet av Skeppsbron och Slussplan togs bort, och ett nytt bjälklag lades in i gatunivån. Mot Skeppsbron inreddes ett schweizeri, vars kök placerades i källaren mot Dryckesgränd. I våningen tre trappor upp avdelades tamburer samt inreddes torrklosetter och garderober i lägenheterna, som nu blev tre i stället för tidigare två. Arkitekt för ombyggnaden var J F Åbom.

Tre år senare anhöll Filip Slöör att få avdela en tambur i förstugan en trappa upp, "eftersom någon tambur inte finns i de två våningar om tillsammans 12 rum, som jag hyr, vilket utgör en ständig källa till obehag och fara för hälsan". Samtidigt begärde grevinnan von Rosen att få nyinreda butikslokalen i hörnet av Järntorgsgatan, som hyrdes av lärftskramhandlaren Eric Kock & Co. Åbom var även nu arkitekt.



Räntmästarhuset, förslag till förändrad våningsindelning i våningen tre trappor av J F Åbom 1880. Bild: Byggnadsnämndens arkiv.

Nybyggnads-planer

Redan under senare delen av 1800-talet hade flera kontor flyttat in i de gamla bostadsvåningarna. Som ofta i Skeppsbrohusen fanns här några rederier, de flesta små. Stockholms Rederi AB Svea, som grundades 1872, hade sitt första kontor i Räntmästarhuset, innan det växande företaget 1883 flyttade längre norrut på Skeppsbron (nummer 30, senare 28).

När fastigheten nästa gång bytte ägare köptes den 1898 av några välsituerade affärsmän med bankiren Axel Burman och direktören G Palmquist i spetsen, för att förvandlas till ett modernt affärs- och kontorshus. För ändamålet bildades AB Räntmästarehuset, och uppdraget att verkställa förvandlingen gick till slottsarkitekten Fredrik Lilljekvist, känd inte minst för sina insatser i Stockholmsutställningen 1897, där han bl a skapat Gamla Stockholm. Han var även aktieägare i det nya bolaget.

Från början var tydligen avsikten att ersätta Räntmästarhuset med en ny byggnad. Ny Illustrerad Tidning betygar i en artikel 1899 (nr 6) sin stora kärlek till Gamla Stockholm. "Undantags gläder det oss, att det stora stela och förövrigt inte uråldriga Räntmästarhuset snart skall ge plats för en modernare och – vi hoppas det – vackrare byggnad." När detta skrevs hade byggherren redan den 31 augusti 1898 fått byggnadslov för en om- och påbyggnad. Ritningarna inlämnades av AB Ränt-

mästarehuset genom direktör Palmquist och arkitekt Lilljekvist den 23 augusti. En tidningsnotis omtalar, att ombyggnaden började den 10 oktober och att det gamla huset skulle få "ett med dess läge och ålder mera överensstämmande utseende".

Ombyggnad – inte rivning

Ny Illustrerad Tidning korrigerade i nr 14 år 1899 sin uppgift om husets rivning. "Det gläder oss därför att erfara, att det i nr 6 av N.I.T. i år avbildade Räntmästarehuset icke – såsom vi förut trodde – behöver rivas för att få ett stilfullare utseende, utan att vid dess fullständiga ombyggnad till ett modernt affärshus med alla nutidens bekvämligheter (elektriska hissar, vattenklosetter osv) det yttre dock kan bibehållas, ehuru så till vida förändrat och tillbyggt, att det erhåller en för staden inom broarna passande stilhållning med gavlar och kupor i kalksten. Särskilt lyckat tyckes tornpartiet bli, och det torde åt huslängan utefter Skeppsbron komma att giva en pittoresk avslutning.

Önskligt vore att detta för stadens inom broarna framtid så manande exempel bleve vederbörligen beaktat vid andra byggnadsföretag där i trakten och att arkitekten *Fredrik Lilljekvist,* som uppgjort ritningarna till ombyggnaden, sålunda bleve icke blott en föregångsman utan – en föregångsman med efterföljare."

I samband med ombyggnaden gjordes en undersökning av grundförhållandena. Besiktningsintyget, som signerats av kaptenen i VVK Per Axel Lindahl den 16 december 1899, omtalar att grundmurarna var neddragna ett gott stycke under vattenytan, men att *någon rustbädd eller pålning ej kunnat påträffas* (min kurs.). Borrningar i marken utanför huset visade, att den bestod av sand och grus med någon fyllning men utan inblandade lerlager.

Slutklämmen var positiv: efter verkställd ombyggnad borde huset äga nöjaktig stabilitet. Grunden ansågs vara av betryggande beskaffenhet, och några avsevärda sjunkningar torde icke vara att befara sedan gruslagren under den gamla byggnaden blivit komprimerade.

Besiktningens slutsatser bör ha glatt byggherrarna och tillfredsställt byggnadsnämnden. Kanske vi här har en anledning till att man övergav tanken på nybyggnad och bestämde sig för att bygga om och bygga på det gamla komplexet, ett i och för sig glädjande beslut.

Med stadsarkitekten Nyströms varning i minnet och med tanke på de reparationer som gjorts på grund av sättningar i huset måste man ifrågasätta besiktningsmannens kompetens och slutsatser: att han inte påträffade vare sig rustbädd eller pålar är obegripligt. Husen längs Skeppsbron ligger alla på utfylld mark, och deras grunder vilar på rustbäddar eller pålar. När Räntmästarhuset och Oranienbad byggdes talas det också på 1660-talet om pålningar, och när partiella grundförstärkningar eller undersökningar under 1900-talet verkställts har man alltid påträffat rustbäddar eller pålningar. År 1924 påpekas särskilt, att det fanns pålar under alla de grundmurar som undersökts.

I besiktningsintyget talades om borrningar i marken utanför huset. Kartan visar, att det endast gjordes två borrprov, båda vid Slussplan,

det ena cirka 4,5 meter från Skeppsbrohörnet, det andra, västra, cirka 14 meter från Järntorgsgathörnet. Att dra säkra slutsatser av dessa två borrprov är givetvis omöjligt, när det gäller ett så stort och komplicerat byggnadskomplex som kvarteret Achilles med dess olika byggnader, uppförda vid skilda tidpunkter och med varierande grundförhållanden. En del av Oranienbad låg på den sydligaste spetsen av Stadsholmens grusås, men resten av kvarteret är grundlagd på utfylld mark.

Otillräcklig undersökning

Även om detta var obekant för besiktningsmannen och han uppfattade hela kvarteret som en homogen byggnad, måste hans intyg karakteriseras som alltför optimistiskt och grundat på en otillräcklig undersökning. Men hans kategoriska slutsatser verkade övertygande. Stadsarkitekten tillstyrkte ombyggnaden, "då det genom utredning är visat, att grunder och murar väl kunna uppbära den ökade belastningen".

Vid den stora ombyggnaden kunde alltså Lilljekvist med gott samvete behålla både Räntmästarhusets, mellandelens och Oranienbads murverk och rumsindelning utan grundförstärkning – den tekniska undersökningen hade givit klarsignal. Bottenvåningens butikslokaler hade delvis moderniserats under 1800-talets senare del, och i de övre våningarna räckte det med några nya mellanväggar för att få användbara kontorslokaler; byggnaden "skulle användas uteslutande som affärshus".

För de inre kommunikationerna byggdes, enligt uppgift på "tillförlitliga grunder", två nya trapphus, och vid det västra placerades en hiss. Även de gamla fasaderna behöll Lilljekvist: den rusticerade bottenvåningen, lisenerna som inramade de två huvudvåningarna och den förkroppade mittrisaliten mot Skeppsbron.

Men den enkla karolinska klassicism, som Räntmästarhuset representerade, stod inte högt i kurs vid slutet av 1800-talet. Vi minns att Ny Illustrerad Tidning uttryckte sin glädje över att "det stora stela" Räntmästarhuset skulle ersättas med en "vackrare byggnad". När huset inte behövde rivas "för att få ett stilfullare utseende" skulle det dock av arkitekten förändras och tillbyggas så, "att det erhåller en för staden inom broarna passande stilhållning", för att fortfarande citera N.I.T.

Lilljekvist bygger gavlar i Vasastil

Den passande stilen för Gamla stan ansågs vid denna tid vara den gavelprydda Vasarenässans, som präglat de första Skeppsbrohusen men som där försvunnit genom senare om- och påbyggnader. Det var en stilepok, som Lilljekvist visat sig behärska genom Gripsholmsrestaureringen, ombyggnaden av Kobergs slott och rekonstruktionen av Gamla Stockholm på utställningen 1897. Han tillämpade sina kunskaper på Räntmästarhuset och gav det genom påbyggnaden och utsmyckningen prägeln av Vasatid.

Den låga attikavåningen höjde han, och med hjälp av ett par stora skulptursmyckade gavlar och murade takkupor fick han in en femte våning. Den symmetriska Skeppsbrofasadens mittrisalit kröntes med en bred gavel, och på taket sattes ett kopparklätt torn, format som de små torn, vilka pryder så många slott och herrgårdar i Dahlbergs Suecia. Fasaden mot Slussplan gjordes osymmetrisk med en stor och hög renässansgavel, vilken placerades på den svagaste punkten i komplexet,

över den 1751 uppförda länga, som förenade Räntmästarhusets södra flygel med Oranienbad. De klassicistiska fasaderna fick en äldre prägel genom dekorativa ankarslutar och avlastningsstenar över fönstren, vilka sattes på fasaderna utan att ha de praktiska funktioner, som var sådana detaljers ursprung.

Lilljekvist hade redan tidigare arbetat i samma genre. Vid Jakobstorg låg på 80-talet ett trevåningshus med en enkel slätputsad 1700-talsfasad. Huset köptes 1888 av redaktören Rudolf Wall.

Några år tidigare hade bottenvåningen fått butiksfasad med stora rutor och gjutjärnskolonner. Wall lät Fredrik Lilljekvist ändra och dekorera fasaden "i sydtysk smak", dvs med fasadmålningar i renässansstil, vilka enligt arkitektens skisser utfördes av Vicke Andrén. Lilljekvist klädde in butiksfasaden med smårutiga blyfönster, satte ett smäckert torn med kopparklädd spira i gränsen mot grannen i söder, medan hörnet mot Jakobsgatan accentuerades med en hög, dekorativ gavel, "varigenom huset fick en verksam lyftning".

Den ena butiksinteriören dekorerades i Louis XVI och blev restaurant, den andra inreddes i "Gripsholmsstil" och blev bierstuga. En gammal skylt och namnet Kastenhof bidrog till den ålderdomliga prägeln. På tornbyggnaden omtalade en inskription, att "thetta gambla hus hade blifvit gjordt ännu äldre", en devis, som Heidenstam spetsade till, när han kritiserade Gripsholmsrestaureringen: "Anno Domini 1893 gjordes thetta gambla hus aendnu gamblare."

Det var inte första eller enda gången, som man under den oskariska tiden ville försköna Gamla stan genom att bygga om de slätputsade husen i "flamländsk renässans med höga gavlar och vackra portaler". Både vid ny- och ombyggnader utsmyckades fasaderna i historiska stilar.

Vid Skeppsbron fick nummer 30 en ny fasad 1890 i en sorts "baltisk renässansstil", och nummer 8 nybyggdes vid sekelskiftet med en hög, sandstensklädd och gavelprydd fasad i barockstil. Huset Österlånggatan 14 nybyggdes 1886–87 och fick renässansgavel, burspråk och skulpturutsmyckning. Två år senare utrustades Västerlånggatan 20 med en hög gavelfasad i holländsk renässans. Industrikreditbolaget uppförde 1890–93 vid Munkbron ett nytt hus med en kalkstensklädd och gavelprydd fasad i en "om fransk och sydtysk gotik erinrande stil".

Den livliga byggnadsverksamheten vid slutet av 1800-talet koncentrerades dock på andra stadsdelar, och därför påverkade "försköningsbyggena" inte i nämnvärd grad den stadsbild, som 1600- och 1700-talen skapat i Gamla stan. Det rikt smyckade Wallska huset vid Jakobstorg revs för övrigt redan efter några år; det nuvarande hyreshuset på tomten uppfördes 1894.

Räntmästarhuset i ny skepnad

Den 10 oktober 1898 började den stora omdaningen av kvarteret Achilles med A G Sällström som ansvarig byggmästare. Han är känd bl a som Operabyggets huvudentreprenör, där han för övrigt hade Per Axel Lindahl som konstruktör och kontrollant.

Redan vid nyåret 1900 var hela kvarteret färdigt för inflyttning – den 18 februari avbildar en dagstidning "Räntmästarhuset i ny skepnad". En



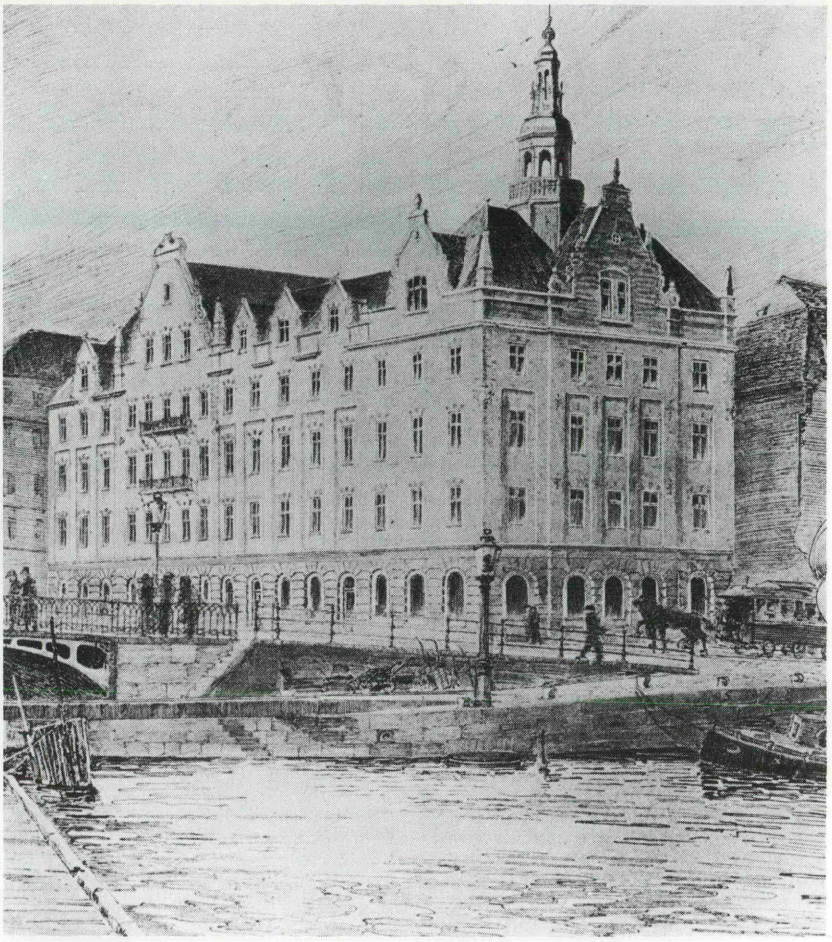
Det Wallska huset, Jakobstorg 3, en enkel 1700-talsbyggnad, smyckades med en barckgavel och ett kopparklätt hörntorn av Fr Lilljekvist år 1888. Fasaden dekorerades i "sydtysk stil" av konstnären Vicke Andrén. Foto 1892. Bild: Stockholms Stadsmuseum.

månad senare omtalas, att en ny automatrestaurant öppnats i Räntmästarhuset och blivit livligt frekventerad (StD och StT 26/3 1900). Det var sekelskiftets föregångare till självserveringarna. I automaten fick man maten genom luckor och drycker genom kranar. Redan på ombyggnadsritningarna 1898 är automatlokalerna markerade, de går tvärs igenom kvarteret från Slussplan till Dryckesgränd. Som vanligt vid denna tid ökades nämligen butikslokalerna genom att gården överbyggdes.

Det fina affärsläget gjorde det lätt att få butikerna uthyrda. På byggnadsnämndsritningen 1898 är de redan disponerade, och några firmor är kvar från före ombyggnaden, bland dem lärftskramhandlaren Eric Kock & Co, som fått sin lokal vid Järntorgsgatan nyinredd 1880, Klint Bernhardts färghandel, som öppnats vid Slussplan samma år, och Stockholms Transport- och Bogseringsbolag, som haft lokaler vid Slussplan sedan början av 1870-talet.

Exploateringen ökades inte bara genom gårdsöverbyggnaden och den stora vindsvåningen. Det gamla uthuset mot Dryckesgränd inreddes och höjdes till tre våningar. Dessutom lades en tvärlänga i tre och fyra våningar tvärs över gården, som därigenom reducerades till två ljusbrunnar. Som nämnts installerades en hiss, men kakelugnar och kaminer bibehölls, och grupper av torrklosetter sattes in i kontorslägenheterna.

Några väsentliga förändringar genomgick inte Räntmästarhuset efter den stora ombyggnaden vid sekelskiftet. I det inre installerades värmeledning först 1928, och ungefär samtidigt ersattes torrklosetterna med



Räntmästarhuset enligt Fr Lilljekvists ombyggnadsförslag 1898. Perspektiv av J Lehming i Ny Illustrerad Tidning 1899, nr 14.

WC. Lokalen mot Skeppsbron ändrades till bankkontor 1919 men blev åter restaurant 1935, då stora fönster togs upp i fasaden. Även andra butiker moderniserades, och bottenvåningens affärsfasader blev med åren ganska oregelbundna. Länge hade skyltarna direkt anknytning till bottenvåningens butiker och var placerade under våningslisten. Omkring 1930 kom den första takskylten, Stockholms-Tidningen, vars jättebokstäver senare kompletterades med en klocka, som aldrig gick riktigt rätt. Sedan kom fasadskyltarna i snabb följd. De reklamerade för kosmetika, munvatten, mjöl och annat utan samband med Räntmästarhuset eller Gamla stan.

Nya sättningar

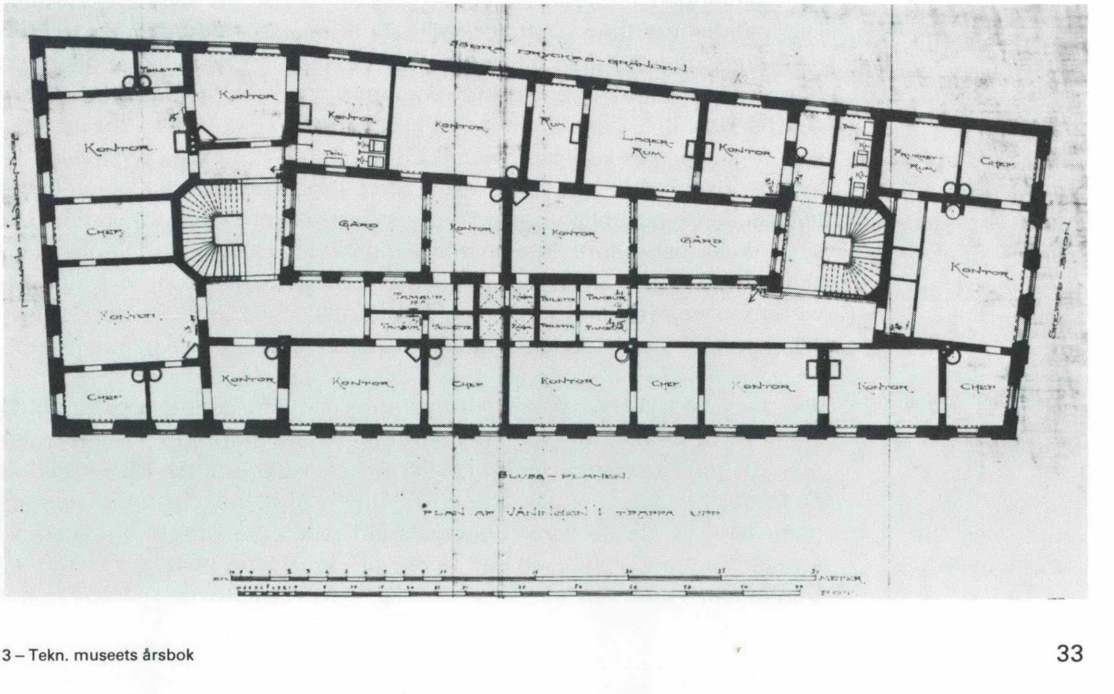
Att huset efter verkställd ombyggnad skulle äga nöjaktig stabilitet och stå stadigt, "sedan gruslagren under den gamla byggnaden blivit komprimerade", var som vi minns ingeniör Lindahls optimistiska åsikt.

Verkligheten vederlade honom grundligt. I samband med ändringsarbeten omkring 1920 påpekade byggnadsnämndens tekniske kontrollant, civilingeniör G Chatillon-Winberg, att "byggnaden lidit icke obetydligt av sättningar". Ägarna försökte bota bristerna i grunden genom att angripa de svagaste punkterna, vilka tydligen fanns i partiet mot Slussplan och främst vid skarven mellan Oranienbad och den 1751 uppförda mellandelen. Därunder gjordes 1923–24 en grundförstärkning efter förslag av byggkonsulenten Fritz Söderbergh. Grundmurarna mellan Oranienbads nya trapphus och Slussplan undergöts med betong och mursprickorna fylldes med cementbruk. Tydligen hade man försökt förstärka grunden tidigare, ty en äldre undergjutning påträffades under arbetet.

Sättningarna fortsatte dock med nya mursprickor och skeva karmar. År 1940 satte civilingeniör G Aminoff upp två s k mätklockor i källaren till mellandelen, och sju år senare var han färdig med ett nytt förslag till grundförstärkning av längan mot Slussplan. Han ansåg, att man borde göra minsta möjliga ingrepp i grundmurarna och föreslog, att det i några källare skulle läggas ingjutna golvplattor som tryckfördelare. Att påla skulle bli för dyrt, ansåg han, i synnerhet som pålningen för att bli effektiv måste göras under hela kvarteret.

Överingeniör Chatillon-Winberg, som granskade förslaget för byggnadsnämnden, var kritisk. Mätningarna hade "varit knapphändiga och gav inte fullständiga upplysningar om sättningsrörelsernas förlopp över hela byggnadens plan". Han ansåg, att västra delen av huset – Oranienbad – liksom partiet mot Skeppsbron – Räntmästarhuset – stod tämligen fast,

Räntmästarhuset, plan av kontorsvåningen en trappa upp enligt Lilljekvists ritning 1898. Arkitekten har lagt in nya trapphus i både Oranienbad t v och Räntmästarhuset t h. Bild: Byggnadsnämndens arkiv.



"medan mellersta delen svackat ned, mest åt Skeppsbrohållet". Markförhållandena måste "ofrånkomligen fordra pålning", och byggnadens bristfällighet "talar för total nybyggnad". Han trodde inte, att de föreslagna åtgärderna kunde stoppa sättningarna, men då projektet "rör sig om tämligen blygsamma belopp, må fastighetsägaren icke förmenas att vidta bättringsåtgärden". Han krävde dock, att dubbar skulle sättas in i alla socklar för att kontrollera, om huset fortsatte att röra sig.

Bottenplattor lades in dels i samma källare som förstärkts 1924, dels i Räntmästarhusets källare mot Slussplan. När man bröt upp källargolvet påträffades den 22 november 1947 en nedgrävd myntskatt. Den var liten i jämförelse med den tio år tidigare i grannskapet funna Loheskatten, 450 mynt mot Loheskattens 18 000. Men båda fyndens senaste mynt är daterade 1741, och de bör därför vara nedlagda samtidigt. Det var oroliga tider just då, man fruktade invasion från Ryssland, och rykten om uppror gjorde att många i panik lämnade Stockholm. Kulmen nåddes 1743 med Stora daldansen, ett upprorsförsök, som tragiskt kuvades i Stockholms centrum. Säkert ligger skräcken för yttre och inre fiender samt fruktan för plundring bakom de nedgrävda skatterna.

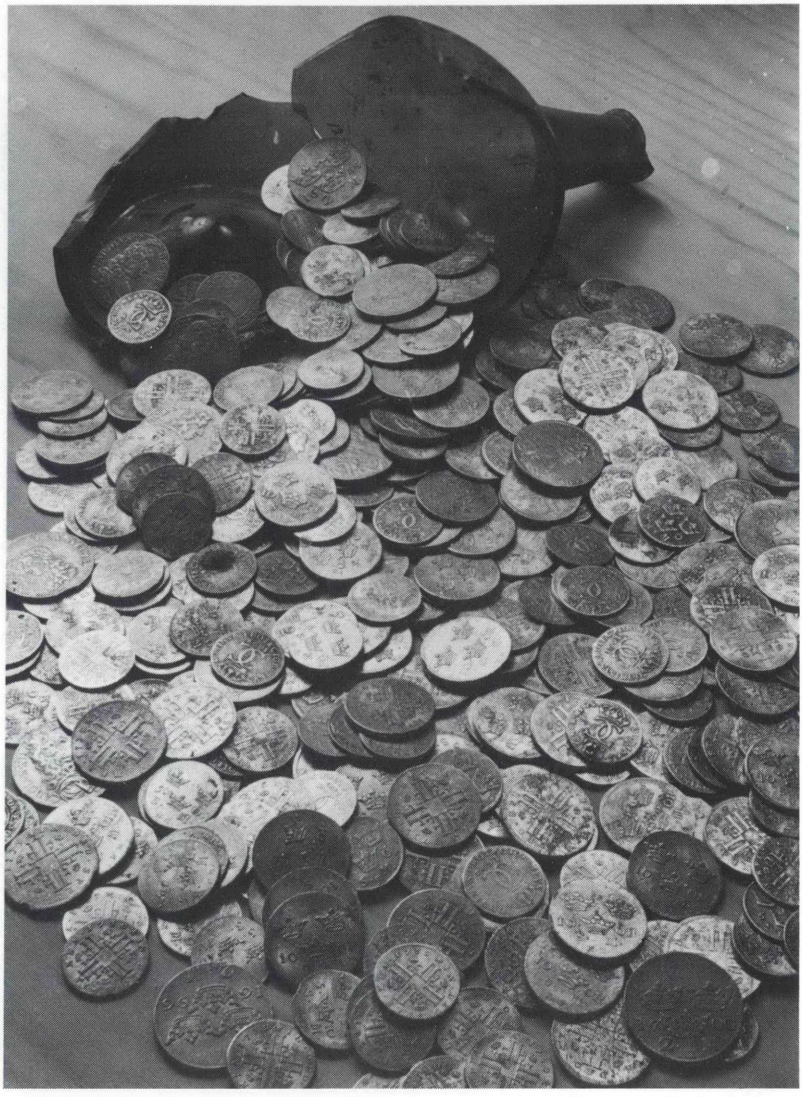
Nybyggnadsplaner stoppas

År 1951 förvärvades aktierna i AB Räntmästarehuset av Rederi-Svea, som börjat få trångt i sina lokaler Skeppsbron 28. Avsikten var att uppföra ett nytt kontorskomplex på Räntmästarhusets plats. Två år senare presenterades för underhandsbesked en skiss till en nybyggnad i sex våningar, där Skeppsbrohörnet markerades av ett tolv våningar högt, flaggprytt torn. Dåvarande stadsplanedirektören Sven Markelius, vilken samrådde med dåvarande stadsantikvarien Selling meddelade, att förslaget inte kunde accepteras. Byggnadsvolymen måste vid en nybyggnad reduceras avsevärt. Samtidigt påpekades, att Räntmästarhuset hade ett betydande kulturhistoriskt värde och helst borde bevaras.

Inställningen till Gamla stan hade radikalt förändrats sedan sekelskiftet. Det gällde inte längre att förnya och försköna en bedagad och förslummad stadsdel utan att bevara och restaurera "vårt lands historiskt och arkitektoniskt märkligaste stadsparti". Stadsplanetävlingen om Gamla stan 1923 hade angivit de riktlinjer man sökte följa: "att utan avsevärd ändring av stadsplan och tomtindelning – och med bibehållandet av historiskt och konstnärligt värdefulla byggnader – åvägabringa bättre hygien – och tidsenliga bostads- och affärslokaler". I samband med det saneringsarbete, som före andra världskriget utfördes i Gamla stans centrum, utarbetades stadsplanebestämmelser, som skulle bidra till bevarandet av den gamla bebyggelsen. Skulle nybyggnader trots allt bli nödvändiga, måste de göras både lägre och smalare än de gamla husen.

Plan för Gamla stan

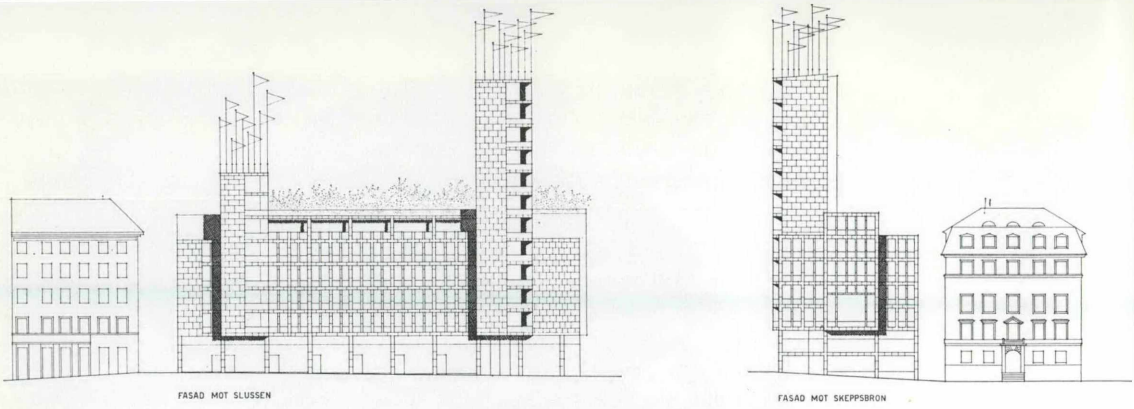
När byggnadsverksamheten efter krigets slut började komma igång i slutet av 1950-talet inte bara restaurerades flera äldre hus i Gamla stan, utan det planerades och genomfördes också nybyggnader. Men arbetena bedrevs slumpvis och var ibland för miljön olyckliga. Stadens myndigheter fann det därför vara "en angelägen arbetsuppgift att medverka till en sanering av Staden mellan broarna" och få till stånd "en plan för Gamla stan i dess helhet". Byggnadsnämnden tillsatte den 11 november



Silverskatten som påträffades under källargolvet i Räntmästarhuset vid förstärkningsarbeten den 22 nov 1947. Skatten utgjordes av ca 450 mynt från 1669 till 1741. Bild: Stockholms Stadsmuseum.

1960 en kommitté med dåvarande riksantikvarien Selling som ordförande, vilken kommitté skulle "fullfölja planläggningen av saneringsarbetet inom Staden mellan broarna". Samtidigt utfärdade överståthållarämbetet på stadsfullmäktiges begäran byggnadsförbud "för ifrågakommande områden" inom stadsdelen. Byggnadsförbudet drabbade också kvarteret Achilles.

För den nya kommittén var det viktigt att få reda på vilka nybyggnadsplaner som var aktuella i Gamla stan. Den 26 maj 1961 kallades representanter för Rederi-Svea till ett sammanträde med kommittén. De



Rederiab Sveas 1953 framlagda förslag till det nya kontorhus, som skulle ersätta Räntmästarhuset, fasaden mot Skeppsbron. Bild: Arkitekter Backström & Reinius.

redogjorde därvid för det lokalprogram, som bolaget uppgjort i samband med förvärvet av Räntmästarhuset 1951. Programmet ansågs dock inte längre aktuellt utan skulle omarbetas. Bolaget var oroligt för de fortgående sättningarna i kvarteret.

Dåvarande stadsbyggnadsdirektören Sidenbladh framhöll liksom hans företrädare Markelius gjort, att man vid en nybyggnad måste minska exploateringen och reducera byggnadshöjderna mot de smala gränderna Järntorgsgatan och Södra Dryckesgränd. Dåvarande stadsantikvarien Nordberg redogjorde för kvarterets byggnadshistoria och underströk dess kulturhistoriska värde. Därefter påpekade ordföranden, att en undersökning visat de varierande grundförhållandena inom kvarteret. De största sättningsskadorna hade drabbat den omkring 1750 byggda mellandelen mellan Räntmästarhuset och Oranienbad. Han frågade om bolaget helt eller delvis skulle kunna bevara den gamla bebyggelsen och använda den i sin rörelse.

Ny utredning

Resultatet av överläggningen blev att bolagets representant lovade att göra en ny utredning: dels skulle man undersöka vad en nybyggnad skulle innebära, om volymen reducerades enligt stadsbyggnadsdirektörens anvisningar, dels skulle man se om det gick att helt eller delvis bibehålla de gamla byggnaderna.

Som underlag för diskussionen hade kommittén låtit göra en undersökning av grundförhållandena inom kvarteret Achilles. Den hade utförts av byggnadsinspektören G Dahlberg och civilingeniören Arne Hill och var daterad den 20 maj 1961. De redogjorde för tidigare punktvis utförda grundförstärkningar; sättningarna hade därefter fortsatt "med samma intensitet som förut, kanske något ökad". Deras slutsats var, att fasaden mot Skeppsbron syntes stå ganska fast. Detsamma gällde Oranienbad, vars fasad dock lutade "in mot tomten minst 0,5 meter räknat vid taklisten". Mellanpartiet "utvisade omfattande sättningsskador, i vissa fall direkt pekande mot risk för ras". Ett ras hade också inträffat 1959, då ett tegelvalv under Oranienbads trapphus gett efter. Skadorna gipsades över, men nya sprickor slog upp. De var så alarmerande, att valvet 1961 fick förstärkas med trästöttor.

Innan Rederi-Svea satte igång den utlovade utredningen fick Svensk Geoteknisk Undersökning göra ytterligare en undersökning av grundförhållandena, vilken var färdig våren 1963. Den bekräftade i stort sett de Dahlbergska slutsatserna men preciserade mera ingående både geologin på platsen och grundförhållandena. Att Oranienbad närmast Järntorgsgatan vilade på grusåsen men att ungefär en tredjedel av huset och resten av kvarteret grundlagts på utfylld mark påvisades och gav förklaringen till den svåra sprickbildningen på gränsen mellan Oranienbad och mellandelen. Räntmästarhuset sjönk ganska jämnt men gled dessutom mycket långsamt ut mot Skeppsbron.

När arkitekten Anders Tengbom våren 1963 av Rederi-Svea blev anmodad att "belysa olika möjligheter att om- eller nybygga den illa skadade bebyggelsen i kvarteret" hade han alltså betydligt grundligare men mindre optimistiska utlåtanden att utgå från än Lilljekvist vid sekelskiftet.

Tengboms tre alternativ

Tengboms utredning, som gjordes i samarbete med civilingeniör Harald Wale, resulterade våren 1964 i tre alternativa skissförslag. Det första omfattade nybyggnad av hela kvarteret, det andra restaurering och grundförstärkning av den befintliga bebyggelsen och det tredje grundförstärkning och restaurering av själva Räntmästarhuset samt nybyggnad av kvarterets västra del.

Det första alternativet var ur ekonomisk synpunkt mest fördelaktigt, medan det andra bedömdes vara ekonomiskt ogenomförbart. Det tredje alternativet var "en teknisk-ekonomisk kompromiss, som fastighetsägaren med förståelse för de kulturhistoriska värdena och i samråd med stadsmuseet beslöt att låta utreda vidare".

Frågan gällde i första hand hur Räntmästarhuset skulle restaureras. Alla parter var från början ense om att Lilljekvists påbyggnad med gavlar och torn skulle tas bort. Det enklaste hade varit att återställa huset till dess skick före påbyggnaden 1898. Det fanns inte bara en serie goda fotografier från omkring 1850 till 1898 utan också byggnadsritningar till det tak, som kvarteret fick efter branden 1847. Stadsantikvarien och stadsmuseet valde dock att rekonstruera fasaderna före denna brand men efter takomläggningen i slutet av 1730-talet, då huvudbyggnaden mot Skeppsbron fick ett mansardtak. Bildunderlaget var inte lika detaljerat, men resultatet blev bättre ur arkitektonisk synpunkt.

Både riksantikvarieämbetet och stadsantikvarien ställde sig positiva till denna rekonstruktion. För att trots byggnadsförbudet kunna fortsätta projekteringen anhöll ägaren i skrivelse till byggnadsnämnden den 11 december 1964 att få förhandsbesked om "möjligheterna att erhålla byggnadslov för en bebyggelse i huvudsak i enlighet med bifogade förslag". Det var Tengboms skisser enligt det tredje alternativet som översändes, "en kompromisslösning, där man sökt förena de ekonomiska, kulturhistoriska och stadsbildsmässiga synpunkterna". Särskilt framhölls, att under projekteringen "flera överläggningar hållits med stadsantikvarien".

Tredje alternativet blev kulturreservat

Den 12 januari 1965 tillstyrkte stadsantikvarien Lagercrantz förslaget: "De föreliggande skisserna för ombyggnaden synas på ett mycket

lyckligt sätt ge möjlighet att konservera och bevara det på 1660-talet av räntmästaren Börje Cronberg uppförda palatsets fasader mot Skeppsbron och Slussplan. – Utformningen av nybyggnaderna i kvarterets västra del torde kunna diskuteras i fråga om sina detaljer, men i princip synes den riktig. Stadsantikvarien vill därför tillstyrka att de nu framlagda skisserna lägges till grund för utformandet av slutgiltiga ombyggnadsritningar." Även stadsbyggnadskontoret tillstyrkte förslaget men ansåg att det borde kompletteras med en stadsplan för kvarteret, vilket också blev byggnadsnämndens beslut den 24 juni 1965.

Stadsplaneförslaget utarbetades på grundval av Tengboms projektering, alternativ 3. Det rekonstruerade Räntmästarhuset med flyglar betecknades som kulturreservat (K), nybyggnaderna i kvarterets västra del fick samma taklisthöjd. Vid remissbehandlingen tillstyrktes förslaget av bl a stadsantikvarien (27/1 1966), Skönhetsrådet (31/1 1966) och fastighetskontoret (1/12 1966). Kontoret krävde dock, att Räntmästarhuset av riksantikvarien skulle förklaras som byggnadsminne enligt 1960 års lag, eftersom K-beteckningen i stadsplanen inte ansågs utgöra ett tillräckligt skydd för det kulturhistoriskt värdefulla Räntmästarhuset.

Bygg-Oleba köpte

Enligt lagens bestämmelser översände riksantikvarieämbetet till fastighetens ägare, Rederi-Svea, den 9 februari 1967 förslag till skyddsföreskrifter. Svaret dröjde, vilket berodde på att kvarteret Achilles under mellantiden bytte ägare. Rederi-Svea tvekade inför det servitut, som byggnadsminnesförklaringen innebar. De vikande konjunkturerna bidrog också till att bolaget i stället föredrog att sälja fastigheten.

Att man fann en allvarlig spekulant i Bygg-Oleba, Olle Engkvist AB kan förefalla överraskande. Denna firma hade ända sedan 1951 biträtt Rederi-Svea med det löpande underhållet av kvarteret och kände väl till de bekymmer, som de dåliga grunderna och tunga husen orsakade. Firman hade dessutom utfört en del av de kalkyler och utredningar, som låg till grund för Tengboms restaureringsförslag och som visade, att ett förvärv knappast kunde bli någon lysande affär. Men den nyss avgångne chefen Olle Engkvist hade tidigare visat sin känsla för Gamla stan. Som ledamot i Gamla stankommittén var han med, när frågan om Räntmästarhuset togs upp 1961, och hade blivit intresserad av möjligheterna att restaurera den gamla byggnaden. Denna inställning delades av hans efterträdare i firman, civilingenjören Georg Schackne. För dem utgjorde byggnadsminnesförklaringen inte någon belastning utan snarare en eggelse. Trots ett högt pris avslutades affären och köpekontraktet underskrevs den 6 april 1967.

Den 22 maj 1967 skrev Bygg-Oleba, Olle Engkvist AB till riksantikvarieämbetet och meddelade, att bolaget som ägare till kvarteret Achilles inte hade "något att erinra mot den föreslagna formuleringen" av skyddsföreskrifterna för östra delen av kvarteret dock under förutsättningen, att kvarteret får "ombyggas i huvudsak i enlighet med det av Tengboms Arkitektkontor den 6 september 1966 uppgjorda ritningsförslaget". Detta medgav riksantikvarieämbetet under hand redan före byggnadsminnesförklaringen den 20 december 1967 och bekräftade i skrivelse till Bygg-Oleba den 10 januari 1968.

Efter detta långa förspel kunde stadsplanen fastställas den 27 november 1968. Förmodligen drog både den nye ägaren och arkitekten, vilken i nära sex år arbetat med projekteringen, nu en lättnadens suck. Efter alla undersökningar, utredningar och skissförslag tyckte man sig äntligen vara vid målet och borde snart kunna sätta igång om- och tillbyggnaden. Arkitekt Tengbom började utarbeta byggnadslovsritningar, där han gav Räntmästarhusets fasader det utseende, som berörda myndigheter tidigare godkänt.

Nya utredningar skapar hinder

Men ännu var målet inte nått. Det kom nya hinder, som krävde nya utredningar och ytterligare tidsutdräkt. Stadsantikvarien hade 1965 enligt egen uppgift endast "av slentrian" tillstyrkt de Tengbomska skisserna, detta trots den mycket positiva formuleringen (sidan 37). Men han kom, fortfarande enligt egen uppgift, "snabbt på andra tankar" (DN 2/12 1969).

En tjänsteman på stadsmuseet, antikvarien Ola Ehn, hade 1968 gjort en utredning om kvarteret Achilles' byggnadshistoria, och i denna framhöll han, att Lilljekvists ombyggnad "gällde egentligen bara komplexets översta del, där murkrönen och yttertaken gavs helt nya former. Fönster- och våningsindelningen och den för huset karakteristiska lisénindelningen – var desamma före ombyggnaden." Han analyserade det rikhaltiga äldre bildmaterialet och ansåg, att det fanns "ett jämförelsevis gott utgångsmaterial för en restaurering av Räntmästarhusets syd- och östfasader i deras senare 1700-talsskick, dock inte i den utsträckning som vore önskvärd", medan det skulle vara "väsentligt svårare" att återställa 1600-talsexteriören. Till utredningen bifogades rekonstruktionsritningar av Räntmästarhusets fasader på 1600-talet och under 1700-talets senare hälft. Däremot gjordes ingen ritning av fasaderna på 1800-talet.

Sedan svårigheterna att i detalj rekonstruera fasaderna framhållits poängterades, att man vid en restaurering också måste ta hänsyn till miljön: "I dag gäller härvidlag andra förutsättningar än under exempelvis 1700-talet. Räntmästarhusets södra fasad var ursprungligen en gränd-fasad", som icke var menad att ses från långt håll (se sidan 23). Att Martins och andras Mosebackeutsikter jävar påståendet, att Räntmästarhusets sydfasad inte var avsedd att ses från långt håll, är väl påtagligt (min anm). När "bebyggelsen över Slussen försvann (1847 min anm) förvandlades miljöbilden radikalt. Räntmästarhusets sydfasad fick plötsligt en mycket framträdande roll i stadsbilden, vilket alltså inte var avsett från början. Än mer förändrades bilden, när några av grannhusen byggdes på under 1800-talets senare del. Sannolikt var det dessa starka förändringar i miljön, som fick Lilljekvist att ge Räntmästarhuset en helt ny resning, så att det bättre kunde hävda sig i sin betydelsefulla roll som slutpunkt i Gamla stan." Därför borde man ur både praktiska och kulturhistoriska synpunkter överväga, "om man inte så långt möjligt skall bibehålla och restaurera Lilljekvists fasader mot söder och öster". Givetvis skapas stora problem, "hur man skall ersätta komplexets västra del, som av tekniska skäl inte kan bibehållas". Stadsantikvarien översände denna utredning den 5 mars 1968 till riksantikvarien, och avskrifter skickades till byggnadsnämnden och Bygg-Oleba.

Krav på bevarande av Lilljekvists påbyggnad

Det var inte första gången, som kravet på ett bevarande av Lilljekvists påbyggnad framförts. När arkitekt Tengbom på våren 1963 påbörjade projekteringen, yrkade dåvarande stadsantikvarien Tord Nordberg på att hela det stora kvarterskomplexet skulle behållas och byggas om. Han upplystes om att den nya geotekniska undersökningen visat, att kvarterets östra del, dvs Räntmästarhuset, visserligen sjunkit men relativt sett var bäst. Däremot var mittpartiet och Oranienbad "så skadade, att ett bibehållande av dessa delar ej skulle vara ekonomiskt rimligt". Stadsantikvarien föreslog då, att antingen skulle både Räntmästarhuset och Oranienbad bevaras och förbindas genom en nybyggnad, eller också skulle endast Räntmästarhuset restaureras och resten av kvarteret nybyggas. Som ovan nämnts kunde ägaren 1964 acceptera och myndigheterna senare också godkänna det sista alternativet som en kompromiss "mellan de ekonomiska, kulturhistoriska och stadsbildsmässiga synpunkterna" (sidan 37).

Att Nordbergs efterträdare som stadsantikvarie 1964 Bo Lagercrantz senare kom på andra tankar och på nytt krävde bevarandet av Lilljekvists påbyggnader – denna gång kompromisslöst – berodde väl på två saker: dels hade han sannolikt inte satt sig in i hur intimt hans företrädare medverkat till den lösning, som Tengbom presenterat 1964, dels hade intresset för det senare 1800-talets arkitektur blivit en modesak. Tidsperspektivet och de många rivningarna i Klara och på Östermalm under 50- och 60-talen hade medfört en renässans inte bara för Riksbyggena på Helgeandsholmen och "gamla äckliga Strandvägen" utan för praktiskt taget all 1800-talsbebyggelse. Att ha gjort "ett gambalt hus ändnu gamblare" betraktades inte längre som ett stilbrott utan som ett stilhistoriskt intressant ingrepp.

Nya skisser och utställning

Trots tidigare överenskommelser och den sena tidpunkten sökte ingenjör Schackne tillmötesgå stadsantikvarie Lagercrantz' önskemål och lät arkitekt Tengbom göra ännu en skiss, där Lilljekvists påbyggnader på själva Räntmästarhuset bibehölls. Skissen visade tydligt att det var svårt att förena Lilljekvists torn och tinnar med ett modernt kontorshus på kvarterets västra del. Bygg-Oleba ställde sitt ritningsmaterial till förfogande för en utställning i stadsmuseet och bekostade dessutom en broschyr, där antikvarie Ehns ovan refererade utredning publicerades. Den illustrerades med en del äldre bilder av Räntmästarhuset samt stadsmuseets fasadrekonstruktioner. Utom Tengboms tre alternativa skissförslag visades också skisserna till de nybyggnader, som Rederi-Svea låtit göra 1953 och 1960.

Utställningen, som ägde rum i februari 1969, var synbarligen anordnad för att slå ett slag för Lilljekvists påbyggnader. Detsamma gällde den avslutande diskussionen, som enligt stadsantikvarie Lagercrantz "med stor majoritet gav sitt förord för Lilljekvist, vars arkitektoniska förtjänster prisades" (Dagens Nyheter 2/12 1969). Dessa slutsatser delades dock inte av Bygg-Olebas chef ingenjör Schackne. Omröstningen efter diskussionen utföll nämligen så, att det alternativ, som ville behålla Lilljekvists påbyggnader på Räntmästarhuset, fick 38 röster. Men de båda alternativ, som upptog det rekonstruerade Räntmästarhuset utan Lillje-



Räntmästarhusets fasader, t h mot Skeppsbron och t v mot Slussplan. Stadsmuseets rekonstruktioner, utförda av Ola Ehn och Gärd Fogde, visande överst det ursprungliga utseendet och därunder fasaderna efter mellandelens tillkomst 1751 men före takomläggningen 1847.

kvists tillsatser, fick också 38 röster, fördelade med 23 på Tengboms alternativ 1 och 15 på alternativ 3. Själva Räntmästarhusets fasader var i båda alternativen rekonstruerade medan nybyggnaden på kvarterets västra del utformats något olika.

Röstning gav resultat

Med denna utgång av röstningen ansåg byggherren, att han kunde välja det alternativ, som stadsantikvarien tidigare tillstyrkt och som låg till grund för både riksantikvariens byggnadsminnesförklaring och den gällande stadsplanen. Därtill kom, att både byggmästare Engkvist och ingenjör Schackne hade köpt huset för att kunna restaurera det gamla Räntmästarhuset och befria det från Lilljekvists stora påbyggnader, som arkitektoniskt och tekniskt nästan krossat det gamla huset.

Arkitekt Tengbom slutförde därefter byggnadslovsritningarna, och ansökan om byggnadslov inlämnades i juli 1969. När stadsantikvarien den 30 september 1969 yttrade sig över denna ansökan, avstyrkte han förslaget och förordade "en restaurering och eventuell delvis nybyggnad med bibehållande av Lilljekvists fasader". I yttrandet påstods, att "någon bestämmelse eller något avtal om att restaurering av Räntmästarhuset skulle innebära ett återförande till ett äldre utseende har ej träffats". Detta påstående korrigerades av riksantikvarieämbetet, som den 21 november 1969 tillstyrkte Tengboms ritningar och underströk, att "i samband med de förhandlingar – som föregick byggnadsminnesförklaringen (1967) nåddes enighet om att byggnaden skulle komma att erhålla i huvudsak det utseende, som framgår av de nu föreliggande förslagsritningarna". Sedan även Skönhetsrådet tillstyrkt förslaget beviljades byggnadslov den 12 februari 1970.

Arbetet med ombyggnaden och restaureringen av Räntmästarhuset och nybyggnaden i väster kunde äntligen igångsättas. Hur detta för Gamla stans och Skeppsbrons miljö viktiga och tekniskt komplicerade byggnadsföretag bedrivits och slutförts skildrar på följande sidor Bygg-Olebas konstruktionschef civilingenjör Carl Erik Carlstedt och arkitekten SAR Anders Tengbom.

Källor

I maj 1972 blev jag av Riksantikvarieämbetet anmodad att vara kulturhistorisk kontrollant för ombyggnaden av Räntmästarhuset, eftersom Stadsmuseet förklarat sig inte ha tid och arbetskraft att fullgöra uppdraget. Byggnadsritningarna var då utarbetade och godkända av myndigheterna, och byggnadsarbetet hade pågått sedan nyåret 1970. Västra delen av kvarteret med Oranienbad hade rivits, och i den östra med Räntmästarhuset hade den 1898 påbyggda takvåningen tagits ned. Dörrar, paneler och andra snickeridetaljer i Räntmästarhuset var nedtagna och magasinerade för eventuell framtida användning.

Som underlag för mitt arbete hade jag framför allt den historik över Räntmästarhuset, som stadsantikvarien Tord O:son Nordberg och antikvarien Brita Englund publicerat 1963, men också äldre fotografier och skrivelser i Byggnadsnämndens arkiv och i Stadsmuseet. Vissa luckor i historiken har jag fått fylla genom egna forskningar, och resultatet har blivit denna uppsats. Antikvarien vid Stadsmuseet Lars Bengtsson har lämnat mig viktiga upplysningar, och mina källor i övrigt redovisas här nedan. Bengtsson följde på Stadsmuseets uppdrag rivningen av Oranienbad under första kvartalet 1970. Dessutom har jag fått värdefulla upplysningar av och haft ett utmärkt samarbete med Bygg-Oleba och arkitekt Tengbom.

Otryckta källor

Byggnadsnämndens arkiv: Kv Achilles, byggnadsritningar, tjänsteutlåtanden.

Stockholms stads brandförsäkringskontors arkiv: värderingshandlingar kv Achilles.

Stockholms Stadsmuseum, Bildarkivet: kv Achilles, foton, uppmätningar, skrivelser.

Riksarkivet: Börje Cronbergs arkiv. Thureholms gårdsarkiv I: Handlingar rörande släkten Bielkes enskilda förmögenhet 1691–1856.

Stockholms Stadsarkiv: fastebrev, mantalslängder, Byggnadsnämndens ritningssamling, bouppteckningar, Johan Unmans krönika, 1960 års kommitté för Gamla stan, protokoll, grundundersökningar.

Utlåtanden över grundförhållandena i kv Achilles, Räntmästarhuset i Stockholm, utförda av AB Svensk Geoteknisk undersökning den 17 juni 1963 och den 25 augusti 1969.

Litteratur

Henrik Alm: *Emanuel Swedenborgs hus och trädgård.* Samfundet S:t Eriks årsbok 1938.

Mila Hallman: *Fru Anna Maria.* Ord och Bild 1908.

Hans Hansson: *Stockholms stadsmurar.* Stockholm 1956.

Gunnar Hellström: *Skeppsbron och Skeppsbroraden.* Samfundet S:t Eriks årsbok 1955.

EGL (indh): *Swedenborg som Söderbo.* Nya Kyrkans Tidning 1921, nr 18–21.

Tord O:son Nordberg och Brita Englund: *Räntmästarhuset vid Slussplan i Staden mellan Broarna.* Bilaga till Stockholms stads museinämnds verksamhetsberättelse år 1961. Stockholm 1963.

Margareta Cramér (redaktör): *Räntmästarhuset, ett restaureringsproblem i Gamla stan.* Utgiven av Bygg-Oleba. Stockholm 1969.

Gösta Selling: *Stormaktens huvudstad.* Sv Turistföreningens årsbok 1950.

Osvald Sirén: *Gamla Stockholmshus,* del II. Stockholm 1913.

Ny Illustrerad Tidning 1899.

Svenskt Biografiskt Lexikon, art Cronberg.

Arkitektens synpunkter på restaurerings-arbetet

Av Anders Tengbom

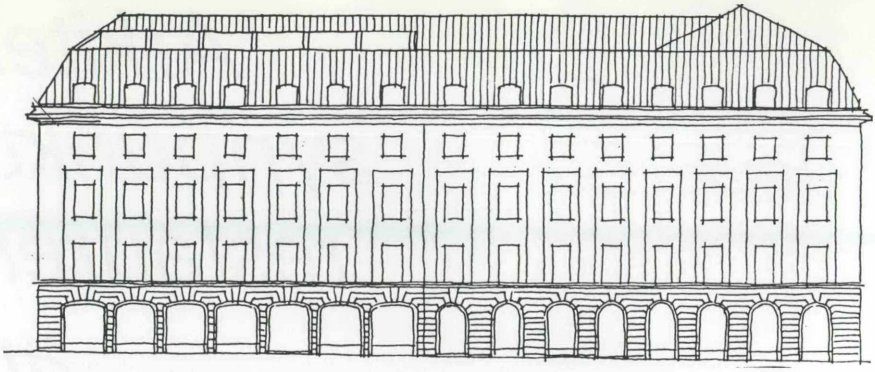
År 1963 fick jag av Rederi-Svea i uppdrag att hjälpa till med en restaurering av Räntmästarhuset. När huset på våren 1977 äntligen var färdigt och togs i bruk hade det gått 14 år av utrednings- och projekteringsarbete. Då och då hade arbetet blivit avbrutet i samband med ärendets nästan Kafka-betonade vandring mellan olika myndigheter, en vandring som beskrivits av Gösta Selling i hans skildring av Räntmästarhusets historia. Något finns väl att tillägga härom från arkitektens synpunkt, men jag ska här bara nämna något om tankarna bakom några av de många alternativa skisserna till fasadutformning och något om det färdiga huset.

Efter mycket grundliga undersökningar beträffande husets grundläggning och byggnadstekniska tillstånd och därav följande ekonomiska konsekvenser, blev det tidigt fastlagt och godkänt av de antikvariska myndigheterna att kvarterets östra del, det ursprungliga Räntmästarhuset, skulle bevaras och grundförstärkas. Den västra delen skulle rivas och nybebyggas. Alla de olika förslag till fasadutformning som vi gjorde under årens lopp, grundade sig på denna arbetshypotes. Den var ur teknisk och ekonomisk synpunkt otvivelaktigt den riktiga, men vållade ur arkitektonisk och antikvarisk synpunkt speciella svårigheter.

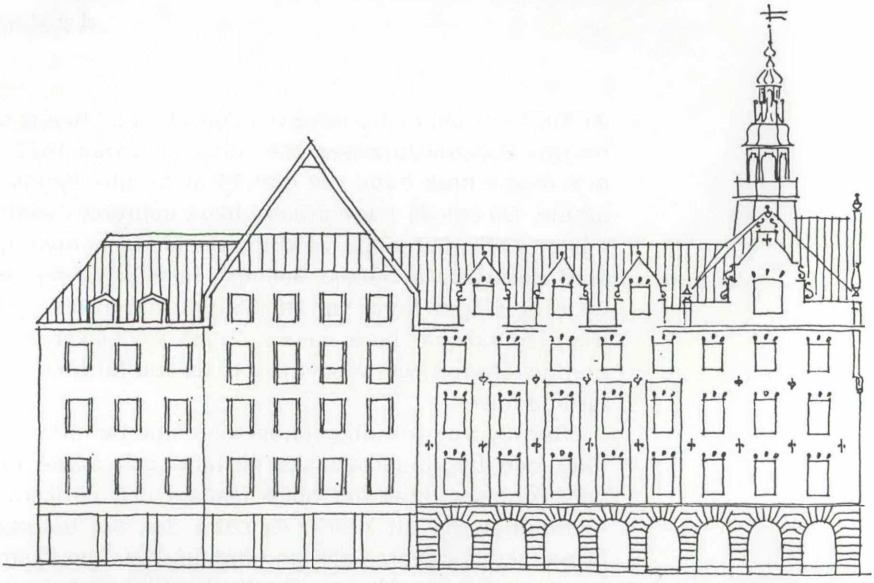
Tre alternativa fasader

Till den utställning som hölls på Stadsmuseet i februari 1969 hade vi sammanställt tre alternativa fasader. De representerade de tre principer som vi arbetat efter. Alla utgick från att västra halvan av kvarteret skulle nybebyggas.

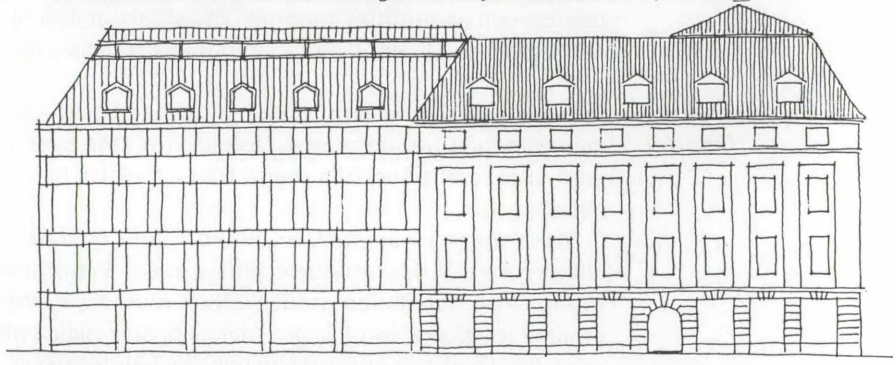
Det sista alternativet blev det som min medarbetare arkitekt Lisbeth Jörgensen och jag arbetade vidare med. Beträffande nybyggnaden så förenklades den sedan gradvis till en mycket neutral fasad. Allteftersom arbetet fortskred kändes det mer och mer riktigt att låta nybyggnaden uppträda med stor anspråkslöshet. Det kändes riktigt att inte till varje pris hävda vår egen tid, utan låta Räntmästarhuset dominera som det en gång har gjort.



1. Fasad I visar en ungefärlig rekonstruktion av 1800-talets byggnad där den västra delen givits i stort sett samma fasaduttryck, som huset hade före Lilljekvists ombyggnad. Fasaden låg till grund för byggnadsminnesförklaringen 1967.



2. Fasad II var ett försök att ha kvar östra delen enligt Lilljekvist och göra en ny västra del som bibehöll huvuddragen av Lilljekvists totalkomposition.



3. Fasad III visar ren rekonstruktion av Räntmästarhuset, byggnadsminnet. Intill ligger det en nybyggnad frigjord från historiska förebilder – ett uttryck för vår egen tid, som det så vackert brukar heta.

Räntmästarhusets ursprungliga fasader med sina genomgående lisener och låga mezzaninvåning var relativt väl bevarade. Det visade sig emellertid, att praktiskt taget all gammal puts knackats bort vid ombyggnaden 1898. Vid en undersökning av murarna påträffades dock så stora fragment av ursprunglig puts, att de kunde vara underlag för fasadernas färgsättning.

De ankarjärn av 1600-talstyp som fanns på Lilljekvists fasader visade sig vara lösa dekorationer utan praktisk funktion, ditsatta vid ombyggnaden. De togs bort, liksom de höga gavlarna med sina sandstensskulpturer. Några skulpturer och ankarjärn har satts upp i entrén vid Slussplan.

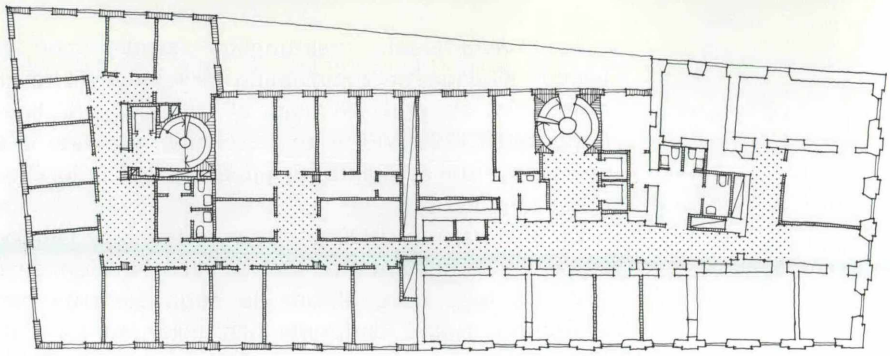
Beträffande husets disposition och de olika planlösningarna var problemen och ställningstagandena inte särskilt svåra. Huset skulle enligt zonplanen vara ett kontorshus. Måtten lämpade sig väl för detta, egentligen alldeles oberoende av vilket fasadalternativ som valdes. Vi gjorde visserligen på uppdrag ett försök att öka lägenhetsytan, genom att i nybyggnaden lägga in ytterligare en våning under samma taklisthöjd. Detta var nämligen fullt möjligt tack vare de mycket stora våningshöjderna i Räntmästarhuset. Resultatet var emellertid arkitektoniskt



4. Fasad IV visar fasaden enligt byggnadslovsansökan 1969. Den kan betecknas som ett mellanstadium i utvecklingen.



5. Fasad V visar hur fasaden slutligen blev efter de justeringar. De gjordes i samråd med byggnadsnämnden och konstruktören. Rundbågarna i bottenvåningen visade sig svåra att återställa på grund av de stora avlastningarna som gjorts under 1900-talet för att åstadkomma stora skyltfönster.



6. Plan av kontorsvåning.

dåligt. Den lugna rytm som den gamla fasaden alltid haft blev helt rubbad. Vår nye byggherre Bygg-Oleba, som hade känsla och förståelse för de kulturella och arkitektoniska värdena, avbröt genast försöket och avstod från den ökade golvytan.

Mycket gammalt förstört

Vid ombyggnader och rivningar i Gamla stan brukar man ofta, inte minst vid Skeppsbron, träffa på målade tak och paneler, väggmålningar och andra inredningsdetaljer. Men Räntmästarhuset var så många gånger – och så ovanligt grundligt – ombyggt och nyinrett, att nästan alla äldre dekorationer försvunnit. Sättningarna i grunden hade bl a medfört, att de ursprungliga taken och golven bytts ut, bilats sönder eller salats på. Det enda rum som fanns kvar var den vackert välvda, pelarburna källaren mot Slussplan, som nu inretts till personalmatsal. I bottenvåningen fanns delar av ett omålat bjälktak från 1600-talets mitt, vilket kunnat återuppsättas i hörnrummet mot Skeppsbron.

De övre våningarna, vilka vid sekelskiftet inreddes till kontor, försågs då med genomgående nya snickerier. Endast några enkla 1700-talsdörrar hade blivit kvar. I salen en trappa upp påträffades i sekundärt läge rester av ett dekorerat brädtak, målat som en himmel med ulliga moln och brokiga fåglar. Takbräderna kan dateras till omkring 1740. De kunde tyvärr inte läggas samman och användas.

Från början var tanken att en svit mot Skeppsbron, en och två trappor upp, skulle kunna få behålla både dörrar, paneler och taklister från ombyggnaden 1898. Den nya hyresgästen, Statens avtalsverk, hade dock så speciella krav på extra isolering att inte ens de gamla dörrarna kunde användas. Nu har den omtalade inredningen endast kunnat bibehållas i två hörnrum mot Skeppsbron.

Det är inte bara de arkitektoniska stilarna som växlar. Även den antikvariska vetenskapen har sina modeväxlingar såsom framgår av Sellings skildring av Räntmästarhusets långa och delvis lidandes historia.

Bakom Lilljekvists hårdhänta behandling av kvarteret Achilles låg givetvis en stark vilja och ambition, kanske inte så mycket att göra en antikvarisk insats som att åstadkomma ett – som han såg det – vackert hus som avslutning på Skeppsbron. Och när vi 70 år senare ånyo bearbetade problemet hade vi samma ambition: att framförallt åstadkomma ett vackert hus – som vi såg det.

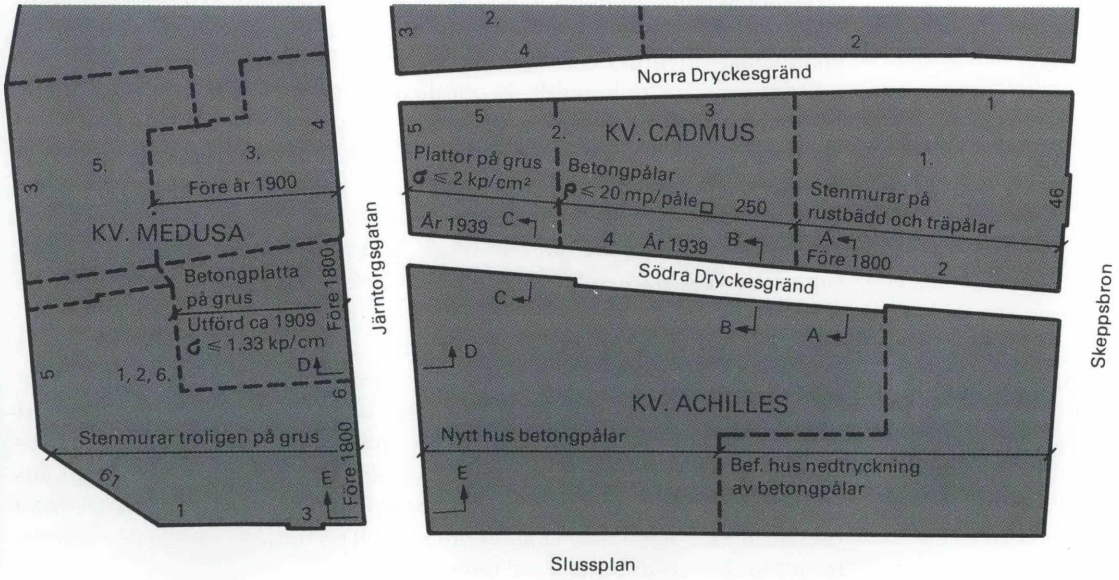
Räntmästarhusets grundläggning

Av Carl Erik Carlstedt

Den gamla strandlinjen mot Saltsjön gick snett över kvarteret Achilles nordvästra hörn, och stranden sluttade starkt mot sjön.

Det fasta berget under kvarteret påträffas i västra delen, vid Järntorgsgatan, på ett djup av cirka 35 meter under markytan. Bergytan lutar ut mot Skeppsbron ned till 45 meter under marken. Närmast berget ligger ett gruslager av ungefär 20 meters mäktighet, vars övre skikt är ganska lösa. Häröver ligger ett cirka 10 meter tjockt, delvis mycket fast, gruslager. Överytan lutar på samma sätt som berget mot sjön. Över gruset och upp till markytan finns ett lager av fyllning. Vid Järntorgsgatan har det en tjocklek av ett par meter och vid Skeppsbron 13–14 meter. Fyllningen innehåller trärester, torv, tegel, grus och sand och har små inslag av lera.

1. Översiktsplan över grundläggningen för Achilles och kringliggande kvarter. Kvarteret Achilles ligger mellan Södra Dryckesgränd och Slussplan.



De gamla byggnaderna i kvarteret Achilles var grundlagda på olika sätt. Det nu rivna huset mot Järntorgsgatan, Oranienbad, stod till större delen på det fasta gruslagret, som i kvarterets västra del nås strax under källaren. Byggnadsdelarna närmast Räntmästarhuset hade dock lagts på lösa utfyllda marklager. Pålning hade inte använts här.

Det bevarade Räntmästarhuset vilade på rustbädd och pålar.

Sättningar gav problem

Pålarna under Räntmästarhuset har, genom att de huvudsakligen står under vatten, förblivit friska. Byggnaden har dock sjunkit avsevärt – enligt avvägningar under 50- och 60-talen 17–34 millimeter om året. Detta kan bero på sammanpressning av rustbädden och ökad pålbelastning genom påbyggnader, framför allt vid ombyggnaden 1898. Byggnaden har också glidit ut mot sjön vilket medfört att pålarna fått en lutning utåt.

Huvuddelen av Oranienbad har stått relativt stilla varför sättningsskillnaderna lett till sprickbildningar – framför allt i de byggnadsdelar som sammanbyggts med Räntmästarhuset. Kraftiga sprickor förekom i väggarna. I en källartrappa rasade år 1959 ett bärande tegelvalv, och i en entréhall mot Slussplan var en stor bärande stålbalk på väg ur sitt upplag och måste understödas med provisoriska stöttor.

Grundförstärkning

Under den kvarstående gamla byggnaden användes hydraulisk nedtryckning av pålar. Först utfördes tryckbalkar i grundmurarna på följande sätt: Man bilade ur muren horisontellt på ett par meters längd, lade in armering med skarvhylsor, formsatte och göt i betong. När denna hårdnat tog man en ny etapp. På detta sätt arbetade man sig fram en liten bit i taget.

Med tryckbalkarna som mothåll tryckte man med hydrauliska domkrafter ned 30 × 30 centimeter tjocka, en meter långa, pålelement som efter hand skarvades ihop med armeringsstänger. Den erforderliga nedtryckningskraften uppgick ibland till 1 300 kilonewton, kN, (motsvarande 130 tons last). Minst 900 kN krävdes i slutfasen av nedtryckningen för att tillåten last vid färdig konstruktion skulle vara 450 kN.

Stora svårigheter beredde de gamla pålar som fanns kvar under huset. De hade en kraftig lutning mot sjön, vilket bestyrker förmodandet att vissa marklager rört sig åt detta håll. Pålarna stod mycket tätt och var väl bibehållna. Även om man kunde passa in de nya pålarna mellan dem, styrdes de snett djupare ner. Det blev nödvändigt att i stor utsträckning dra upp de gamla pålarna med block. Dessutom måste man efter hand kapa dem i många bitar på grund av den begränsade rumshöjden i källaren.

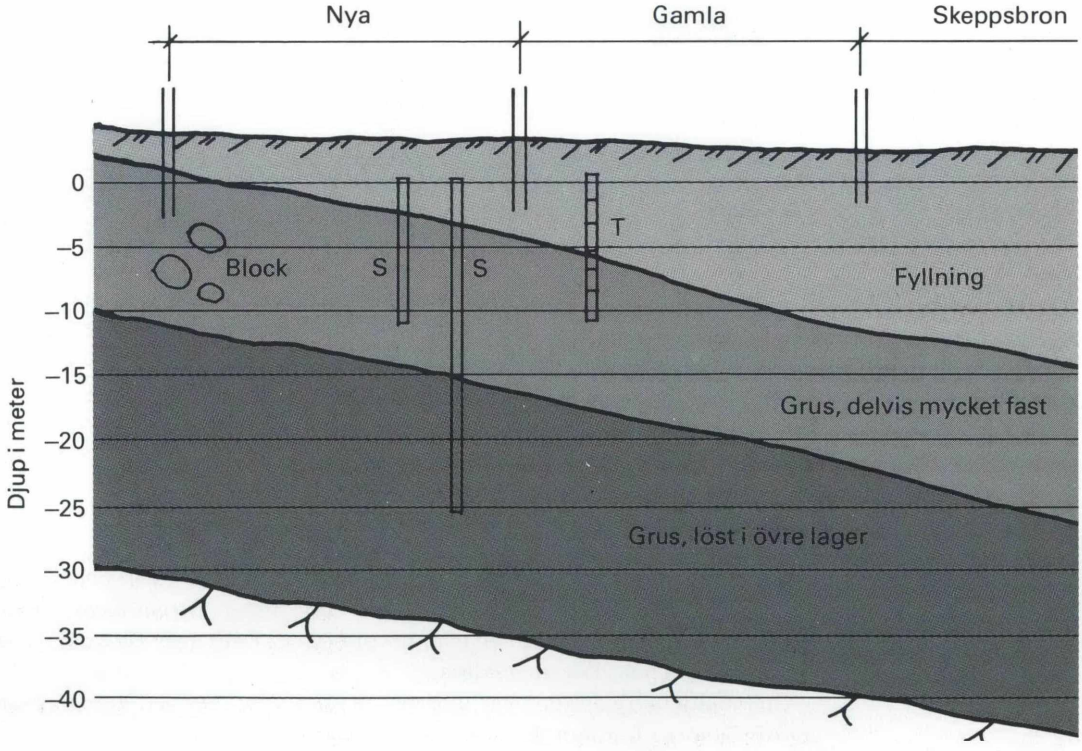
Försiktighet med grannhusen

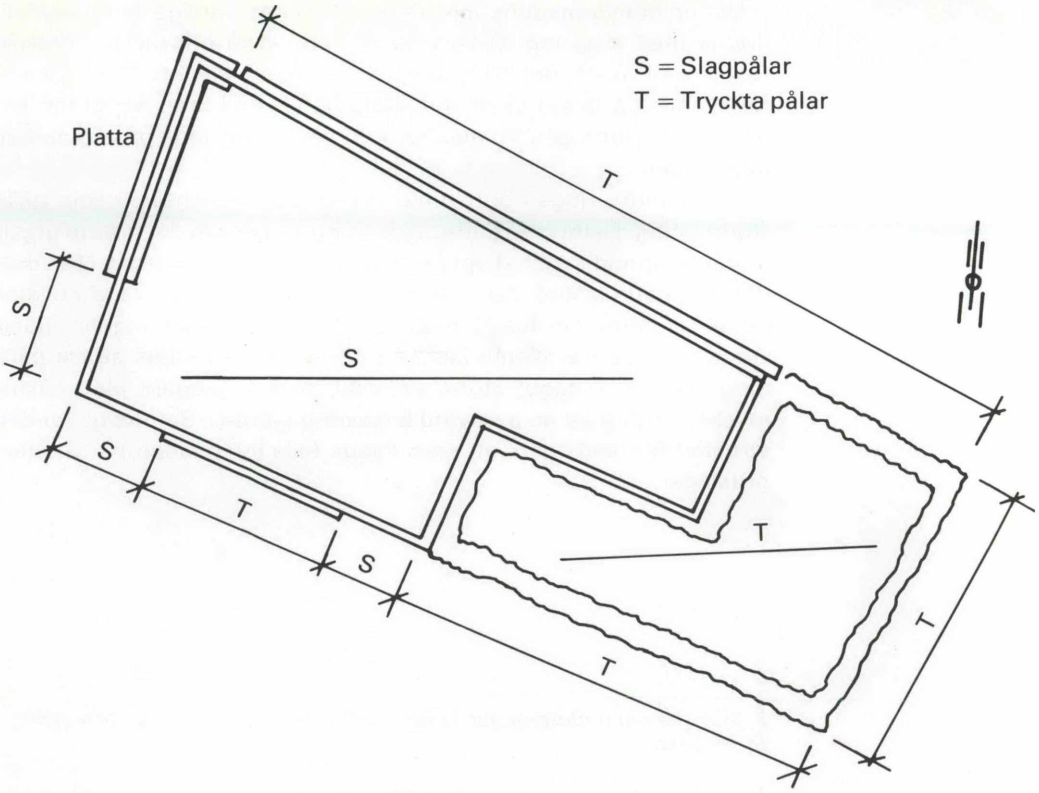
Normalt skulle man vid grundläggning för den nybyggda delen ha använt vanliga slagpålar av betong under hela byggnaden. Dessa är avsevärt billigare än tryckpålar och arbetet går snabbare. På grund av risken för skador på grannbyggnaderna, som i allmänhet var mycket dåligt grundlagda, valde man dock att utföra tryckpålning under fasaderna. Man måste därvid först utföra källarvåningen, till en början vilande på marken, för att få tillräcklig motlast vid påltryckningen.

Under nybyggnadens inre delar användes vanliga betongpålar neddrivna med slagning. Det var ju svårare att få erforderlig motlast här. Genom att avståndet till granngrunderna var mycket större, var risken för skador på dessa ej så stor. Naturligtvis höll man noggrann kontroll på vibrationerna genom mätare, som var utplacerade på alla närbelägna byggnader.

Slagpålarna slogs i början med de stoppslagningskrav som gäller för stödpålning. Detta medförde att de trängde igenom det fastare gruslagret under byggnaden och djupt ned i underliggande lösa skikt. Man övergick därför till att i stället räkna pålarna som friktionspålar, varvid tillåten last beräknas som en funktion av sjunkningen i slagningens slutskede. Genom att sänka tillåten last något, kunde man tillåta större pålsjunkning. Man fick något större pålantal, men i gengäld blev pålarna så mycket kortare att en avsevärd besparing gjordes. Samtidigt var det konstruktivt fördelaktigare att grundlägga hela byggnaden på samma fasta gruslager.

2. Snitt genom undergrunden i väst – östlig riktning genom nya och gamla byggnaden.





3. Plan över grundläggningen för kv Achilles

Grundplatta Vid nybyggnadens västra gavel mot Järntorgsgatan låg det fasta gruslagret så högt och var så fast och svårgenomträngligt, att man beslöt grundlägga större delen av denna fasad på utbredd platta vilande på gruslagret. För att framdeles kunna kompensera en eventuell sjunkning här i förhållande till byggnadsdelarna grundlagda på pålar, utfördes konstruktionen så att domkrafter kan anbringas mellan grundplattan och källarväggen. Man kan därigenom trycka upp väggen med ovanförliggande huskonstruktion.

Efterkontroll För att kontrollera om byggnaden framdeles rör sig i vertikalled, har rostfria dubbar inslagits på olika ställen runt huset. Dessa avvägs med vissa intervall, till en början en eller ett par gånger om året. De observerade rörelserna har varit obetydliga..

Grundläggningsarbetet har utförts av Stabilator AB och konstruerats av AB Skånska Cementgjuteriets konstruktionskontor.

Ryska härjningar under Nordiska kriget knäckte svensk järnindustri

Av Bo Molander

Trots allt vad historieböckerna säger om de politiska orsakerna till krig, har de ekonomiska aspekterna alltid varit viktigare för de krigförande länderna.

Kriget mot Ryssland under 1700-talets första decennier medförde svåra lidanden för landets befolkning. Det efterlämnade minnen som ännu lever kvar. Kriget innebar också ödeläggelse av en stor del av Sveriges industri. Skadornas omfattning och ekonomiska betydelse har aldrig till fullo uppmärksammats. På grund av en tillfällighet har jag kommit att intressera mig för dessa frågor.

Samling av stångjärns-stämplar

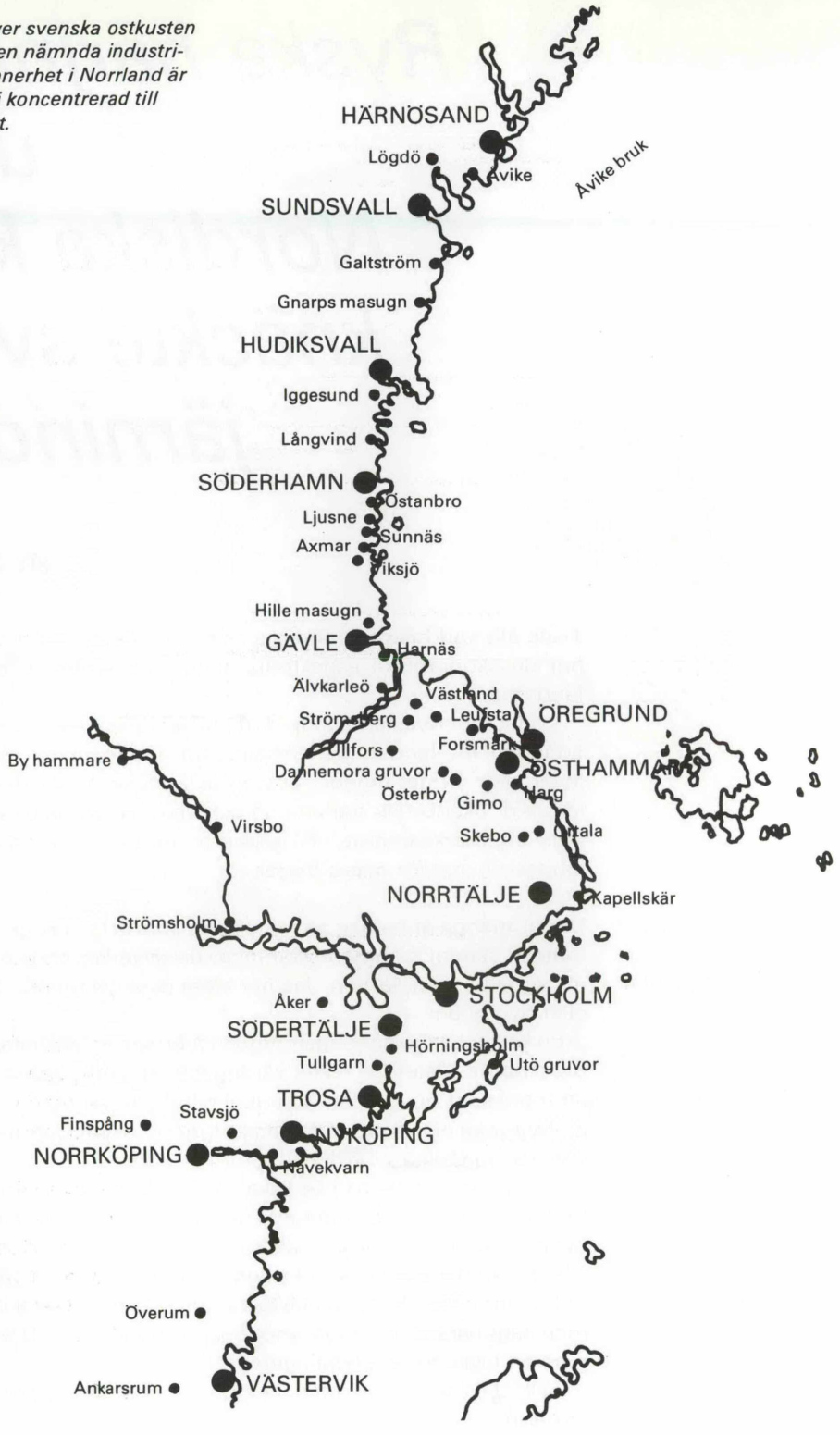
Under många år har jag på mina resor kors och tvärs genom landet systematiskt samlat stångjärnsstämplar, de tillverkarmärken som skall finnas inslagna på stångjärnen. Jag har hittat dem genom att leta i hus som rivs eller byggs om.

En kall och isig måndagsmorgon i februari år 1968 bilade jag norrut från Stockholm. Målet för resan var Iggesunds bruk. Jag visste att det fanns ett intressant objekt där. Man höll nämligen på med en genomgripande ombyggnad och modernisering av Iggesundspatronernas corps-de-logis, den vackra Grillska gården, uppförd år 1726.

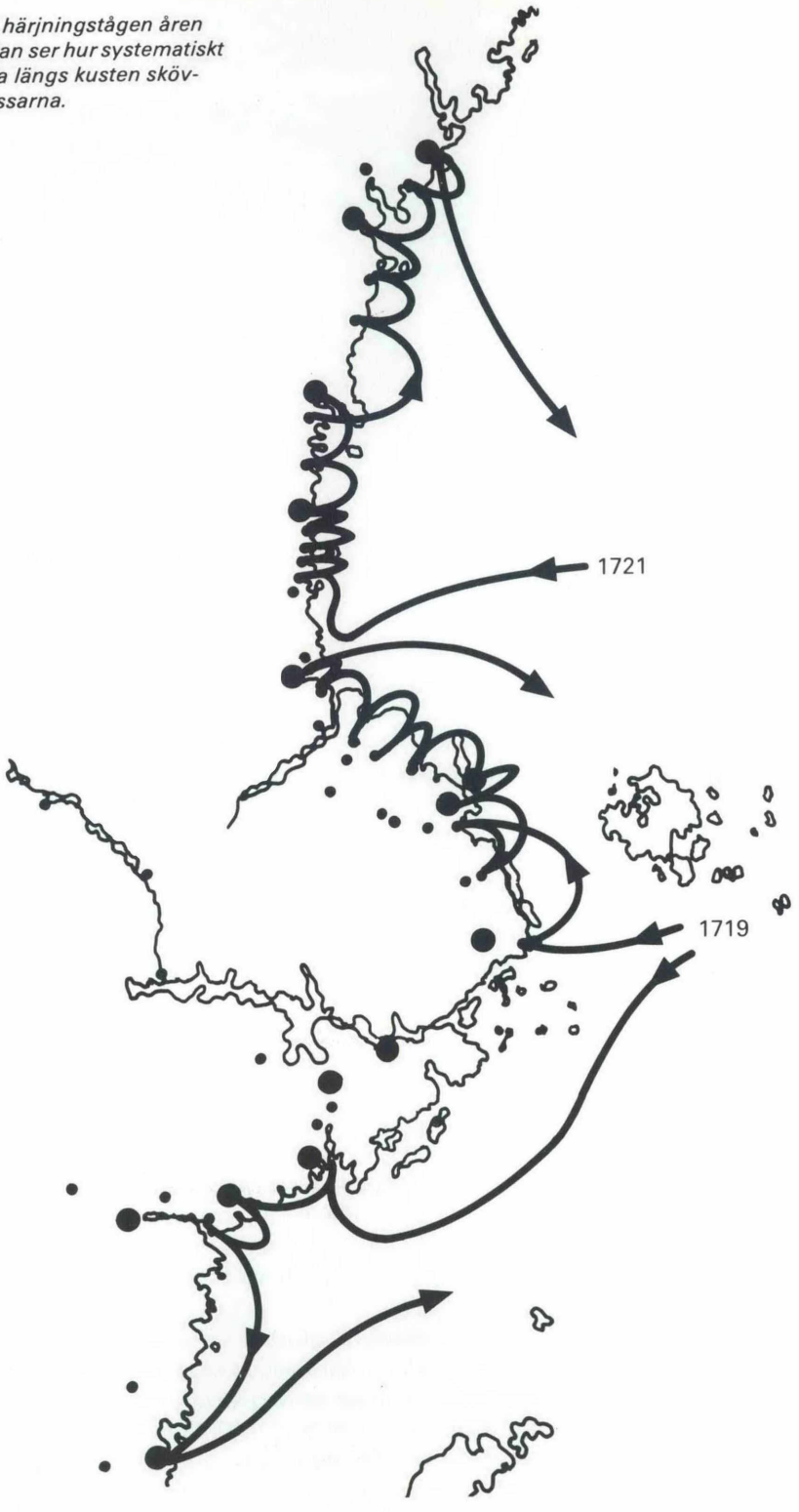
Jag gjorde ett besök i Grillska gården. Det blev tyvärr en missräkning. Verkmästaren visade mig runt i det tomma huset. På min fråga om något byggnadssmide fått göra sällskap ut med golv och takbräder blev svaret: "Ja du, en del gammalt virke ligger därborta under träden och skall bort så fort snön töat. Var plåt och takrännor och annat skrot ligger vet jag inte, men någonstans här under snöhögarna kan du leta." Det var inte annat att göra än tacka för upplysningarna.

På kvällen beslöt jag, efter litet funderande, att göra ett nytt besök nästa morgon.

1. Karta över svenska ostkusten med i texten nämnda industriorter. I synnerhet i Norrland är all industri koncentrerad till kustbandet.



2. De ryska härjningstågen åren 1719–21. Man ser hur systematiskt industrierna längs kusten skövlades av ryssarna.





3. Stångjärnsstämplar funna i Grillska gården: GP-stämpel från By hammare, från 1720-talet; Iggesunds krönta ankare, före 1790; MR Lancashire, omkring 1900.

Jag lånade då en skovel och började skyffla bort den hårdfrusna snön. Efter en halvtimmes idogt arbete hade jag glädjen att hitta ett tiotal stångjärnsbitar av olika dimensioner och längd.

Det blev att rengöra järnen från snö och is och borsta dem rena från sot och rost. Sedan började det spännande sökandet längs stängerna för att kanske hitta en fördjupning, som efter ytterligare putsning kunde visa sig vara ett stämpelavtryck.

Tur med Iggesunds-stämplar

Turen var mig bevågen. I två av de halvmeterlånga stängerna fann jag grunt slagna, men fullt läsbara ankarstämplar, Iggesunds bruks signum. För övrigt noterade jag av järnets utseende att stängerna var räckhammarsmidda. Snöhögen innehöll dessutom ett drygt 2,5 meter långt och mycket kraftigt dragförband samt några hängseljärn, alla med varmslagna spikhål.

Jag granskade dragförbandet, som smitts av ett stångjärn. Där fanns en ovanligt tydlig dubbelslagen stämpel. Bokstäverna kunde lätt läsas som initialerna GP inom en ring av punkter. Trots ivrigt funderande över bokstavskombinationen kom jag inte på lösningen. Den måste anstå tills jag var hemma igen. Jag uppsökte byggnadsarbetarna för att få reda på de olika järnens plats och funktion i huset.

Det framgick att de halvmeterlånga plattjärnen legat snett över golvbjälkarna och tjänstgjort som stöd under kakelugnarna. Hängseljärnens placering var heller inget större problem. Däremot vållade dragförbandets plats en stunds diskussion, tills alla enats om att det hållit ihop timmerväggarna på ömse sidor om den kraftiga skorstensstocken i husets norra del.

Ovanför dörren till stora salen i bottenvåningen fanns några bokstäver och årtal inhuggna i timret.

De visade att Abraham och Carlos Grill lät uppföra huset år 1726 samt de år då större reparationer utförts.

Stämpelböcker gav uppgifter

Väl hemma igen vidtog arbetet att i stämpelböckerna söka efter tillverkare och tillverkningsår. Årtalen i salsväggen var givetvis här till god hjälp. Till min förvåning visade det sig att dragförbandet med GP-stämpeln kom från den lilla bergsmanshammaren By i Norrbärke socken i Kopparbergs län. Hammarsmedjan anses vara grundlagd år 1631. By hammare kom att utgöra en liten, men viktig del i det år 1862 grundade Smedjebackens Valsverk. GP-stämpeln stämde helt med bilden av By hammares stämpel i bergmästarerelationen från 1737 och den stora stämpelboken för år 1748.

Vid denna tid omfattade min stämpelsamling 1 300–1 400 fynd. Den äldsta stämpeln har daterats till 1600-talets mitt, de yngsta till 1900-talets början. För varje fynd av en stämpel finns bland mina anteckningar uppgifter om fyndplats, om tillverkningsort, dvs vid vilket bruk stångjärnet är smitt, om järnets funktion och om möjligt även plats i huset. De två första uppgifterna innebär, att man kan fastställa stångjärnets väg från tillverkare till nyttjare.

Stämde inte

Min kännedom om transportvägar för stångjärnet före järnvägsbyggenas tid är väl underbyggd genom dessa anteckningar. Därför reagerade jag mot att hitta ett By-järn från Bergslagen i Hälsingland. Det stämmer inte med transportvägarna. Med hänsyn till sin plats i huset måste By-järnet utan tvivel vara ursprungligt, insatt vid uppförandet år 1726. Stångjärnet har således tillverkats i By någon gång under 1720-talets första år. Därefter har det lastats på en mindre båt som fraktat det över norra och södra Barken till någon lastageplats strax norr om Virsbo bruk. Sedan följde några mil landtransport, då och då avbruten av båtfärder över mindre sjöar. Till slut har Kolbäcksån nyttjats som transportled, innan järnet kom till Strömsholm vid Mälaren för vidarebefordran på någon järnskuta till Stora Järnvågen i slussgraven i Stockholm.

I Stockholm har By-järnet tagits om hand av järnbärare som burit det till vågen, där järnvägaren vägt det och genom stämpeln kontrollerat vem som tillverkat stångjärnet. Järnvräkare har i övrigt kontrollerat järnets godhet, dess frihet från kall- och rödbräcka samt ytbehandlingen innan stångjärnet godkänts för export. Så har järnbäraren ställt By-järnet mot slussgravens vägg för lagring i väntan på skeppning till utrikes ort.

Så långt är allt korrekt beträffande transportvägen, men varför, frågar man sig, har plötsligt By-järnet lastats ombord i en kustfararskuta som seglat norrut till Hälsingekusten och t o m lossat järnet vid ett järnbruk?

Där om någonstans borde det finnas gott om material för byggnadssmide. Varför vände sig inte Iggesunds bruk till närmaste granne om man själv av någon anledning var utan järn? Problemet fängslade mig och jag beslöt att ta reda på anledningen.

Begreppen klarnade

Efter något sökande i litteraturen klarnade begreppen. Iggesund blev nedbränt och skövlat av den ryska galärflottan den 23 maj 1721. Allt blev lågornas rov – masugn, stångjärnshammare, brukspatrons gård, smedsbostäder, stall, lador, magasin med förråd och lösöre. Allt brändes förutom det gods ryssarna lade beslag på och förde med sig ut till galärerna. De totala förlusterna uppgick till 17 643 daler silvermynt.

Förlusterna blev förödande för familjen Breant, som ägde Iggesund. De tvingades att överlåta Iggesund till bröderna Abraham och Carlos Grill i maj 1722.

Stångjärn från Stockholm

För de nya ägarna som övertog ett nedbränt och skövlat Iggesund gällde det att så snabbt som möjligt få igång produktionen. En av bröderna Grills första åtgärder måste ha varit att sända dit en skuta med stångjärn från Stockholm för att snabbt få igång återuppbyggnaden. I denna skuta tycks By-järnet ha hamnat. Trots allt tycker man att det borde ha gått snabbare att köpa järn på närmare håll, men det visade sig att grannbruken rönt samma oblida öde som Iggesund – även här hade den ryska galärflottan varit framme.

Impuls att undersöka

Min uppfattning om ryssarnas operationer i krigets slutskede var ganska vag. By-järnets ovanliga resa gav mig impulsen att undersöka vad som egentligen hände med de andra järnbruken, som utsatts för den ryska galärflottans besök under Stora nordiska krigets sista år.

Norrlandskusten illa ute

Utmed norrlandskusten hade följande saker hänt. Redan 1720 hade de ryska galärerna skövlat Umeå och en del av kusten i Västerbotten. Följande år, under en dryg månads tid, rönte södra norrlandskusten samma öde.

Den ryska eskadern, under befäl av generallöjtnant Peter von Lacy, bestod av sammanlagt 30 galärer och lika många slupar och småbåtar med en sammanlagd besättning på 5 000 man. Här ingick 400 beridna kosacker. Den 17 maj 1721 siktades eskaderna utanför Gävle, men stadens försvar avskräckte ryssarna från landstigning. De seglade i stället norrut längs kusten. Därför klarade sig den strax norr om Gävle i Hille socken belägna masugnen.

Dagen därpå var flottan uppe i Hamrångetrakten, där 5 galärer skövlade Axmars bruk. De brände masugnen, nedre hammaren, kvarnen och alla bodar, stall, ekonomihus, bostäder och bruksherrgården. Dessutom lade ryssarna beslag på 360 stigar träkol, ett stort vedförråd och 57 skeppund leveransklart stångjärn. Detta bortfördes, tillsammans med begärliga redskap och annat gods, till galärerna medan 200 skeppund tackjärn vräktes i sjön. Förlusterna i Axmar uppskattades till 16 440 daler silvermynt.

Det närbelägna Vifors bruk tog de beridna kosackerna hand om. Bruket ödelades fullständigt. Förlusterna inklusive lösöre och stångjärn uppgick till 7 490 daler silvermynt. Däremot undgick det längre in i landet belägna Viksjö bruk kosackernas påhälsning.

Följande dag kom ryssarna till Sunnäs bruk, där de snabbt gjorde rent hus. Förlusterna var 2 602 daler silvermynt.

Klockan 3 följande morgon hade galärerna nått Ljusne bruk. Enligt uppgift landsattes kosackerna några kilometer från bruket. De plundrade, brände och förstörde bruket totalt så "att därav icke det ringaste övrigt är". Lösegendom och leveransklart stångjärn om 50 skeppund rövades. Skadorna beräknades uppgå till 18 374 daler silvermynt.

Samma dag klockan 6 på kvällen gästade galärerna det strax söder om Sandarne belägna Östanbro bruk, som likaledes brändes. Förlusterna uppgick till 4 750 daler silvermynt. Av rädsla för framtida påhälsningar av ryssarna lät ägarna vid återuppbyggandet av hammaren förlägga den längre in i landet – vid Kilån. Denna nybyggda hammare bildar ursprunget till Kilafors bruk.

Norrlandsstäder brändes

Söndagen den 21 maj 1721 hade galärerna nått Söderhamn. Strax utanför staden landsattes infanteri och kosacker, vilka omgående plundrade staden. Fram på eftermiddagen var i stort sett hela Söderhamn med sitt gevärsfaktori nedbränt. I hamnen påträffades ett fartyg med 550 leveransklara musköter, som givetvis lastades över i galärerna.

Samma kväll vid 8-tiden hann ryssarna bränna Långvinds bruk. Ryssarnas byte blev 33 skeppund stångjärn. Skadorna beräknades uppgå till 12 288 daler silvermynt.

Dagen därpå brändes staden Hudiksvall. Förstörelsen anses ha varit om möjligt ännu svårare än i Söderhamn. Endast kyrkan, några bodar och en fiskestuga skonades.

Den 23 maj 1721 ödelades Iggesunds bruk. Nästa dag fortsatte galärerna norrut. Morgonen därpå brände de bl a Gnarps masugn. Skadorna uppgick till 5 038 daler silvermynt.

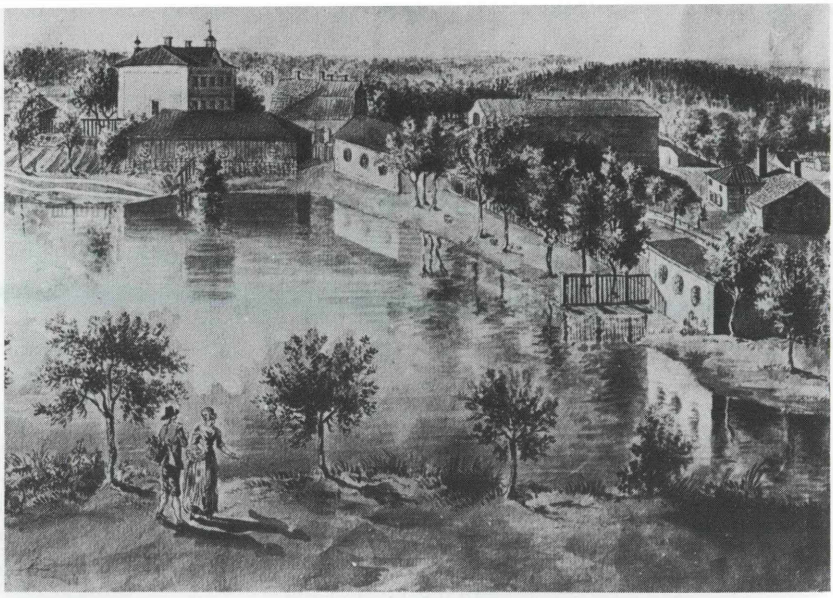
Den 25 maj 1721 fortsatte huvuddelen av den ryska eskadern mot norr. Samma dag som de avdelade galärerna gästade Gnarp, passerade resten av eskadern Galtströms bruk. Här avdelade generallöjtnant Lacy 9 galärer mot bruket medan resten fortsatte mot Sundsvall som undergick samma öde som de andra städerna. Vid södra Uttersviken utanför Galtström landsattes en trupp kosacker, som skövlade och plundrade bruket innan de antände herrgården och bruksarbetarbostäderna. Skadorna uppgick till 22 697 daler silvermynt.

Åvike nordligast drabbad

Det nordligaste järnbruk som utsattes för galärernas påhälsning denna sista krigssommar var Åvike bruk i Hässjö socken strax söder om Härnösand. Förlusterna beräknades här till 14 573 daler silvermynt.

Ryssarna blev kvar i Åvike till framemot kvällen, då huvudstyrkan anlände. Följande morgon styrde hela eskadern mot Härnösand, som utsattes för samma behandling som övriga städer.

Kengis, Sveriges nordligaste järnbruk, var beläget norr om polcirkeln vid Torne älv. Det hade skövlats redan några år tidigare.



4. Forsmarks bruk. Akvarell av J. G. Gillberg, troligen från 1775.

Efter slutfört uppdrag vände eskaderna söderut mot Åland och Finska viken. Det fanns inte mycket kvar att plundra och bränna längs norrlandskusten. Enligt uppgift tog generallöjtnant Lacy 2 600 stångjärn med sig ombord.

Förstörelsens omfattning svår att bedöma

Det är svårt att exakt bedöma vad denna förstörelse av Norrlands industri betydde för Sveriges del. På basis av det årligen tillåtna stångjärnssmidet kan man försöka beräkna produktionsbortfallet. Det skulle bli sammanlagt 8 850 skeppund eller 1 200 ton.

För tackjärnets del är produktionsbortfallet svårare att beräkna. Om vi förutsätter att de norrländska stångjärnsbruk som hade egna masugnar var i det närmaste självförsörjande, så bör produktionsbortfallet ha varit 6–7 000 skeppund eller cirka 900 ton tackjärn årligen.

Vad hände med resten av industrin, som fick påhälsning av ryssarna?

1719 – freds-förhandlingar och stärkt försvar

Fredsförhandlingarna mellan Sverige och Ryssland påbörjades våren 1718, men de avstannade efter konungens död vid Fredrikshald. Förhandlingarna kom igång igen först våren 1719.

Samma år kom alarmerande rapporter om ökad rysk marin aktivitet och de ledde till att försvaret runt Stockholm stärktes för att skydda huvudstaden. De krav som ryssarna samtidigt framlade i fredsförhandlingarna ansåg sig den svenska regeringen inte kunna acceptera. För att öka påtryckningarna drog tsar Peter samman sin nybyggda galärflotta vid Åland.

Trots militära förberedelser i form av förstärkt kustbevakning var överraskningen stor då den väldiga galärflottan den 11 juli 1719 siktades utanför upplandskusten vid Söderarm, i höjd med Norrtälje. På eftermiddagen var flottan framme vid Kapellskär.

Skövling av upplandskusten

Den 13 juli 1719 lättade en del av den ryska galärflottan ankar och styrde norrut under befäl av greve Peter von Lacy. Eskaderns uppgift var att skövla upplandskusten norr om Rådmansö. Redan morgonen därpå hade galärerna kommit till Hargs bruk som omgående förstördes. Följande dag löpte galärerna in i Edeboviken där bondgårdarna längs stränderna plundrades och brändes. En mindre trupp kosacker landsattes och red upp till järnbruket Skebobruk. Genom överrumpling lyckades de sätta eld på sju bostäder innan folket hann gå till angrepp. Kosackerna flydde och Skebo klarade sig.

Den 16 juli 1719 gick galärerna uppför Ortalaviken ända in till Ortala kronobruk som plundrades och brändes. Dagen därpå kom ryssarna till Östhammar som också plundrades och brändes. Påföljande dag rönte Öregrund samma öde. Inte någonstans mötte de ryska trupperna effektivt svenskt motstånd. Den 20 juli 1719 styrde eskadern in i Kallrigafjärden, där vallonbruken Österby och Gimo hade sina lastageplatser. Alla byggnader förstördes och brändes. Lagrat stångjärn fördes till galärerna eller kastades i sjön. Enligt uppgift fiskade bönderna stångjärn ute i fjärden under flera år.

Bruksfolk rustades

Vid Forsmarks bruk var brukspatron Georg de Besche förvarnad och hade rustat sitt bruksfolk så gott sig göra lät. Han hade laddat 6 kanoner, gjort förhuggningar och byggt bröstvärn av gödsellastade kolryssar. De Besche räknade med hjälp av reguljära svenska trupper under generalmajor Zöges befäl. Dessa var på väg mot Forsmark. Ryssarna gick iland vid lastageplatsen. Magasin och järnbodar brändes.

Forsmarks bruk stod i tur. Här kom det till strid. Det första anfallet slogs tillbaka, men sedan ryssarna fört iland förstärkningar ryckte 1 400 man mot bruket. Generalmajor Zöge gav då upp och drog sig mot Leufsta, lämnande den arme brukspatronen och hans folk att klara sig bäst de kunde. Forsmark plundrades och allt brändes. Enbart här värderades skadorna till den fabulösa summan av 98 502 daler silvermynt.

Största järnbrukets tur

Nästa mål skulle bli Leufsta, "Sveriges riksklenod". Det var Sveriges största och mäktigaste järnbruk, med en årlig produktion av 6 500 skeppund vallonjärn. Sent på kvällen fredagen den 24 juli 1719 gled 16 galärer in i Lövstafjärden och ankrade vid Grönö by. Under natten nådde den återstående delen av eskadern fram. Omkring 2 400 man av invasionsstyrkan landsattes under lördagsmorgonen. Trupperna drog sig söderut mot Löten, lastageplats för såväl Leufsta som Åkerby och Hillebola järnbruk. Här plundrades alla järnbodar och magasin, järnet fördes ut och sänktes; det har sedan aldrig påträffats.

Ryssarna ryckte fram mot Skärplinge och Österlövsta, där kyrkan och prästgården brändes, och drog därefter vidare mot Leufsta. Sedan man växlat några gevärssalvor, upprepade generalmajor Zöge sin från Forsmark kända manöver: han retirerade med trupperna mot Österbybruk och lät brukspatron de Geer, ägaren till Leufsta, med sitt nödtorftigt beväpnade folk ta emot de ryska styrkorna.

Hela det präktiga Leufsta bruk plundrades och brändes. Skadorna vär-

derades till det ofantliga beloppet av 315 600 daler silvermynt. Summan motsvarar ungefär hälften av all förstörd egendom i hela Uppland.

Ryssarna drog vidare

Dagen därpå kom ryssarna till Åkerby bruk i Löfsta socken där allt brändes. Skadorna uppgick till 50 400 daler silvermynt. Enligt andra uppgifter värderades Leufsta och Åkerby till 451 000 daler silvermynt. Nästa morgon styrde eskadern tvärs över Västlandsfjärden mot Snatrabodarna som utgjorde lastageplats för vallonbruken Västland, Strömsberg och Ullfors. Brukens järnbodar plundrades, 3 200 skeppund stångjärn lastades i småbåtar. Ryssarna roade sig med att lämpa överbord stångjärn här och där ute på fjärden. Cirka 1 500 skeppund lär ha fiskats upp efter kriget. Enbart Ullfors bruk gjorde en förlust på 7 070 daler silvermynt.

Kosackerna sändes inåt landet. Målet var bruken Västland, Strömsberg och Ullfors. Västlands bruk, som låg närmast kusten, ödelades. Ryssarna trängde vidare söderut utmed Tämnarån, men av någon anledning vände de och både Strömsberg och Ullfors skonades.

Motstånd i Gävle

Eskadern styrde vidare norrut och in i Harnäsviken halvannan mil öster om Gävle. Tolv galärer ankrade nedanför Harnäs bruk, som plundrades och brändes. I stället för att bränna det närbelägna Älvkarleö bruk, vände de ryska trupperna västerut för att ödelägga Gävle. Men här hade landshövding Hamilton ordnat försvaret med hjälp av reguljära svenska förband som slog tillbaka ryssarna vid Järvsta, strax söder om staden. Efter detta misslyckade anfall drog sig ryssarna tillbaka till galärerna. De försökte angripa Gävle från sjösidan men hindrades av artillerielden från Fredriksskans.

Seglats söderut

Sedan även ett anfall över land norr om Gävle misslyckats, seglade den samlade ryska eskadern söderut den 2 augusti 1719. Under seglatsen utefter upplandskusten gjordes blott enstaka strandhugg. Ett försök gjordes att skövla vallonbruket Gimo. Anfallet avvärjdes genom resolut motstånd av svenska trupper. Ryssarna måste ha varit mer än nöjda med sin upplandsexpedition, då de styrde söderut för att förena sig med den eskader som hållit till i Stockholms skärgård. Deras galärer var tungt lastade med dyrbarheter.

Den nästan totala förstörelsen av järnindustrin i Uppland beräknades av Bergstinget uppgå till 702 400 daler silvermynt.

Det årliga produktionsbortfallet vid de förstörda järnbruken bör ha uppgått till cirka 15 000 skeppund eller 2 000 ton. Hela landets stångjärnsproduktion torde ha varit cirka 30 000 ton per år.

Härjade även söderut

Vad hände längre söderut i Sverige?

Huvudstyrkan av den ryska galärflottan under befäl av furst Galitzin och greve Apraxin härjade i Stockholms skärgård. Efter att ha plundrat och bränt skärgården gick flottan in i Brandalsund i riktning mot Södertälje, som delvis brändes. På Mörkö brändes Hörningsholms slott. Tullgarn plundrades, slottets vinförråd lär ha uppskattats i hög grad. Redan den 19 juli 1719 hade Trosa bränts så grundligt, "att det anses, att sedan dess har staden ej repat sig".

Den 24 juli anlände galärerna till Hasslö skans utanför Nyköping. Dagen därpå ryckte ryssarna in i Nyköping, som plundrades och gav ett rikt byte.

Den 27 juli härjades styckebruket Nävekvarn som plundrades och lades i aska. Under dagarna 30 juli till 2 augusti skövlade ryssarna industristaden Norrköping med sina förnämliga industrier, där enbart mässingsbruket ansågs vara ett av Europas främsta. Här fanns även stora klädesfabriker och flera mjölkvarnar. Sent den första dagen började mässingsbruket brinna. I Motala ström fann ryssarna 100 skeppund eller 14 ton mässing som man på detta sätt försökt gömma. Likaså fann ryssarna 300 skeppund eller 40 ton undangömd gårkoppar. Skadorna vid enbart denna industri belöpte sig till 91 333 daler silvermynt. Det tog tolv års arbete att ånyo bygga upp mässingsbruket och få det i full produktion.

Styckebruket Stavsjö i Kolmården några mil norr om Norrköping rönte samma öde. Hela brukskomplexet brändes. Även skogen tog eld. Kvar blev endast en mindre förrådsbod, "rysssköket", som ännu står kvar vid vägen. Förlusterna värderades till 57 340 daler kopparmynt, inventarierna till 35 404 daler kopparmynt.

Den ryska flottan vågade sig ända ner till Västervik. Men både staden och de närbelägna Ankarsrums och Falsterbo bruk klarade sig tack vare Lindholms skans utanför Västervik. Ryssarna avskräcktes, de vände och seglade norrut mot Åland och Finska viken.

Som synes var förstörelsen betydande även i söder, men skadorna var av en annan art. Främst drabbades den tunga vapenindustrin vid styckebruken Nävekvarn och Stavsjö.

Finland härjades

I Finland fanns vid krigets början ett tiotal järnbruk, de flesta belägna i landets sydvästra del. Redan 1702 hade tsar Peter bemäktigat sig gränsfästningarna Nöteborg och Nyenskans, vilket innebar att Finland låg öppet för härjningar.

År 1704 kom ryssarna till de båda bruken nära gränsen i Karelen; Joa och Huppois. Från Ingermanland trängde ryssarna två mil från gränsen in till Joa bruk, som de härjade och lade i aska den 24 februari. Förstörelsen var så total att Joa bruk aldrig återuppstod.

Samma månad råkade det nyanlagda Huppois bruk i farozonen. Bruksägaren förekom ryssarna genom att "undanflytta allehanda redskap", dvs montera ned och föra bort all teknisk utrustning av värde. Bruksbyggnaderna lämnades åt sitt öde. I den mån de inte förstördes av ryssarna föll de i ruiner under de 17 år som gick innan fred slöts. Den grundliga förstörelsen av Finlands tunga industri inträffade år 1713, då samtliga återstående järnbruk ödelades. Från och med detta år kan det årliga produktionsbortfallet för Finlands del uppskattas till sammanlagt cirka 8 000 skeppund eller 1 100 ton stångjärn.

Någon återuppbyggnad, som i vissa fall skedde i Sverige, kom i Finland ej ifråga förrän långt efter krigets slut.

Återuppbyggnaden av järnbruken tog längre tid i Finland än i Sverige, beroende på kapitalbrist och brist på yrkeskunnigt folk. Först på 1730-talet kom driften igång på nytt. Ryssarna härjade också Utö gruvor, vilket bidrog till att fördröja malmleveranserna till Finland.

Upplandskusten värst utsatt

Den ryska förstörelsen av den tunga industrin längs kusterna innebar ett årligt produktionsbortfall, som fördelade sig på följande sätt:

Norrlandskusten ca 8 850 skeppund stångjärn
Upplandskusten ca 15 000 skeppund stångjärn
Sörmlandskusten – skeppund stångjärn
Finland ca 8 000 skeppund stångjärn
tillsammans cirka 31 850 skeppund eller 4 500 ton stångjärn.

Ställer vi dessa tal i relation till landets totala årsproduktion blir det årliga produktionsbortfallet ungefär 14 procent.

Avbräck för vapenexporten

Vad gäller vapenproduktionen vid styckebruken innebär givetvis förstörelsen av Nävekvarn och Stavsjö ett avbräck beträffande exporten. Granskar vi övriga styckebruk som var i drift under Stora Ofreden märks Finspong, Överum, Åker och Ehrendal. Viss kanontillverkning förekom, om än sporadiskt, vid Huseby, Tofvehult, Svärta och Hällefors i Mellösa socken. Tillverkning av kanonkulor pågick givetvis vid dessa bruk, men även vid några masugnar inne i landet.

Det är svårt att precisera produktionsbortfallet beroende på ojämnheten i statens beställningar. En större order på tunga kanoner kunde ta ett par år att leverera. Men med hänsyn till att de båda förstörda styckebruken var i gott skick, kan produktionsbortfallet antas ligga mellan 15 och 20 procent.

Mässingsindustrin drabbades

Utan att alltför noga gå in på tillverkningsbortfallet inom mässingsindustrin bör vi hålla i minnet att denna i hög grad var beroende av import av galmeja (zinksulfat), stenkol, kruslera och gjutstenar. Eftersom importen på grund av kriget var mycket ojämn så var t ex år 1717 hela Sveriges mässingsexport cirka 200 skeppund, medan den året därpå uppgick till cirka 1 000 skeppund eller 140 ton. Förstörelsen av Norrköping och Nyköping bör ha inneburit ett produktionsbortfall på cirka 20 procent. Den största produkten inom denna exportbransch utgjorde mässingstråden.

Granskar man ryssarnas metoder vid förstörelsen av industrin framgår det att alla leveransklara produkter som stångjärn, olika slag av vapen, mässingstråd o dyl bortfördes på galärerna, likaså halvfabrikat som garkoppar. Allt träkol som påträffades på bruken brändes, all teknisk utrustning bortfördes. Dessutom förstördes så mycket som möjligt av bruksbyggnader, masugnar och deras fasta utrustning, liksom bostäderna.

Befolkningen skonades

Det framgår av generallöjtnant Lacys samtal med den tillfångatagna kyrkoherden Norelius i Hamrånge att tsarens order innebar att framför allt förstöra städer, bruk, sågkvarnar och jordbruksanläggningar, men skona befolkningen. Man kan också lägga en företagsekonomisk aspekt på industriförstörelsen om man sätter denna i samband med tsar Peters medvetna politik att bygga upp den tunga ryska industrin, som efter fredsslutet kraftigt kunde öka sin export. Det dröjde inte många årtionden efter fredsslutet förrän det ryska stångjärnet kunde konkurrera med det svenska ute i Europa, framförallt i England, beträffande både tonnage, pris och kvalitet.

Det första TV-dramat fyller 50 år

Av Bengt V Nilsson

På båda sidor om Atlanten hade man under 1920-talet börjat diskutera televisionens utvecklingsmöjligheter. Man skilde, till att börja med, inte strikt på radiotelegrafering av stillbilder och television i modern mening, dvs momentan överföring av rörliga bilder och ljud.

De tidigare svårigheterna att överföra rörliga bilder berodde på att man saknade tillräckligt känsliga fotoceller och tröghetsfria ljuskällor, som genom förändringar i ljusintensitet kunde följa snabba strömvariationer.

Utvecklingsarbetet inom televisionsområdet, på General Electric Company och Radio Corporation of America i USA, leddes av radiopionjären och svensk-amerikanen E F W Alexanderson.

TV för hembruk

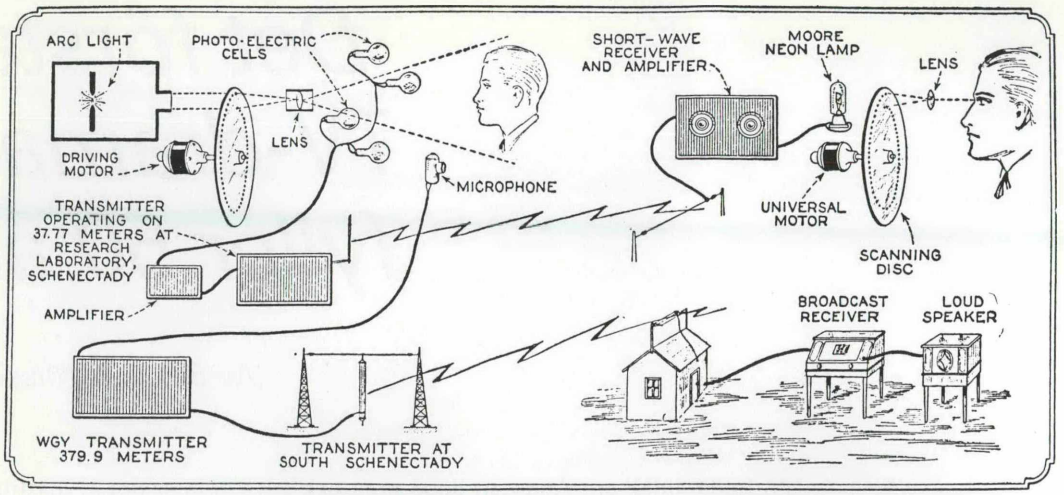
På den här tiden kommunicerade man per brev mellan de olika avdelningarna inom General Electric. I den samling av efterlämnad dokumentation som Alexanderson skänkte till universitetsbiblioteket i hemstaden Schenectady, kan man i brevkopior följa en del av diskussionerna om hur man skulle gå tillväga vid utvecklingen av den nya tekniken. Alexanderson och hans medhjälpare prövade nya konstruktioner, och efter utprovning på laboratoriet utvecklades den färdiga televisionsmottagaren för hembruk.

Den apparatur som användes på den här tiden skiljer sig helt från dagens moderna sändare och mottagare. Den teknik som användes kan studeras i samtida schematiska framställningar av Alexandersons televisionssystem, se bilderna 1 och 2.

I januari 1928 var Alexanderson beredd att starta demonstrationer med den nya mottagare som General Electric konstruerat för hembruk. Så här beskriver ögonvittnet G C B Rowe i Radio News under rubriken "Televisionen gör sitt intåg i hemmet" sina omedelbara intryck:

Ögonvittnet Rowe beskriver

"I ett hörn i ett stort rum i General Electrics forskningslaboratorium i Schenectady hade man satt upp en bågljuslampa, en snabbt roterande metallskiva, fyra fotoceller i en ram och en massa boxar. I närheten hade några personer samlats i ett fullständigt mörkt utrymme om man undantar två skärt lysande ytor. Dessa var ungefär 3 tum i fyrkant och föremål för allas blickar. De här skäraktigt lysande ytorna hade fått många perso-



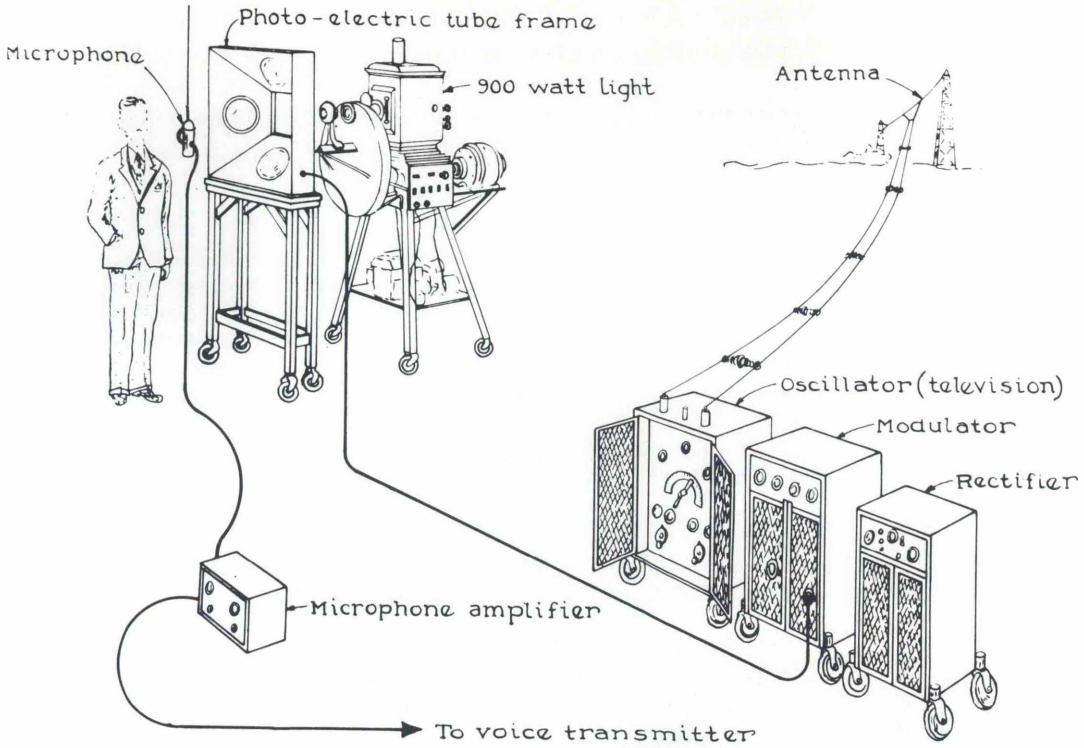
1. Alexandersons system för sändning och mottagning av television. Längst upp till vänster syns sändarenheten för bilden och mikrofonen för ljudet. Till höger finns bildmottagaren och under den radiomottagaren med högtalare.
Ljuset från en projektorlampa – här ett bågljus – kastas via hålen i en roterande skiva – Nipkov-skiva – mot aktörens ansikte. Hålen i skivan är placerade i spiralform, så att ljuset under ett varv kommer att svepa över ansiktet i ett linjemönster. Ljusreflexerna från det belysta objektet tas upp av ett antal fotoceller som omvandlar ljuset till en pulserande ström. Strömmen förstärks i sändaraggregatet för att på radiostationens bärvåg via televisionsantennen sändas ut och tas emot i mottagaren. Där förstärks signalerna åter och matar en neonlampa vars ljus varierar i takt med de inkommande signalerna.
Ljuset kastas i mottagaren mot tittarens öga genom en roterande hålskiva av samma utseende som sändarens. Drivmotorns varvtal justeras så att sändar- och mottagarskivan roterar med samma hastighet. I en öppning i mottagaren är en lins insatt som förstorar den inkommande bilden till cirka 7,5 centimeter. Bildsignalen sändes på kortvåg 37,77 meter. Ljudet via mikrofon gick ut över Schenectadystationen WGY:s ordinarie sändarantenn på stationens våglängd 379,9 meter. Det togs emot på en separat eller en med TV-apparaten hopbyggd radio.

ner i rummet att fara hundratals kilometer från sina hemorter till Schenectady. De skulle bli vittnen till att televisionens intåg i hemmet inte var en dröm utan ett faktum.

En ung kvinna satt framför fotocellerna, se bild 3. Hennes ansikte var mönstrat av sneda linjer av ljus och skugga. Hon log, rynkade pannan, rullade med ögonen och rökte en cigarrett. Allt som försiggick i verkligheten återgavs omedelbart och verklighetstroget på de skäraktigt lysande fyrkanterna i det närbelägna mörkrummet. Samtidigt kom ljudet från hennes samtal med en av teknikerna i mörkrummet via en högtalare.

Sedan intogs hennes plats av en ung man med en ukulele. Fastän instrumentet var osynligt – det låg under synlinjen på kameran – hördes hans röst och musiken från högtalaren när hans ansikte dök upp i de magiska rutorna.

Omedelbart inställer sig förstås frågan hos läsaren: – 'Hur bra återgavs egentligen dessa ansikten som dök upp ur etern?'



2. En aktör framför "kameran" som består av en trattformad ram. Ramens baksida är öppen och släpper fram ljuset från ljuskällan genom Nipkov-skivan. På trattens insidor finns fotoceller som tar upp det reflekterade ljuset från ansiktet. Fotocellerna omvandlar ljuset till elektrisk ström som varierar i takt med ändringarna i ljusintensiteten. En kabel går från fotocellerna till sändarutrustningen. Från ljudmikrofonen leds signalerna via en förstärkare ut över radiostationens ordinarie antenn.

Jo, det var möjligt att se t ex varje detalj i anletsdragen och varje enskild tand. När aktören rullade med ögonen kunde man med lätthet följa pupillens rörelse. Kort sagt: sändningen av ansiktsbilder över radio kan jämföras med kvaliteten hos filmbilder i filmens barndom.

I tre hem på olika håll i Schenectady hade televisionsmottagare installerats för att visa, att hemtelevision är en både möjlig och praktiskt genomförbar teknik. En kort antenn användes för att infånga 37,8 metervågen, den våglängd på vilken televisionsimpulserna radierades. De erhållna resultaten på televisionsapparaterna i hemmen var av samma utsökta kvalitet som de som erhölls på laboratoriet."

Detaljer syntes

Med den tidens teknik var man alltså tvungen att inskränka sig till att återge ansiktet och axelpartiet på den som stod framför kameran. Kvaliteten på sändningen medgav en hygglig identifiering av en persons ansiktsdrag, även om finare detaljer saknades, se bild 4.

Denna första demonstration för press och allmänhet blev en framgång. Optimismen rörande televisionens framtid var så stor att Alexanderson, som normalt var mycket måttfull i sina uttalanden, förutspådde att televisionen inom 5 år skulle ha samma status som ljudradion hade år 1928.

3. Sändaren i Alexandersons laboratorium vid General Electric. Bilden är tagen i samband med sändningarna den 11 januari 1928 då man första gången prövade de nya mottagarna för hembruk. Den laboratoriemässiga utrustningen kontrasterar skarpt mot den nya apparatur som används i september samma år vid sändningen av världens första TV-drama.

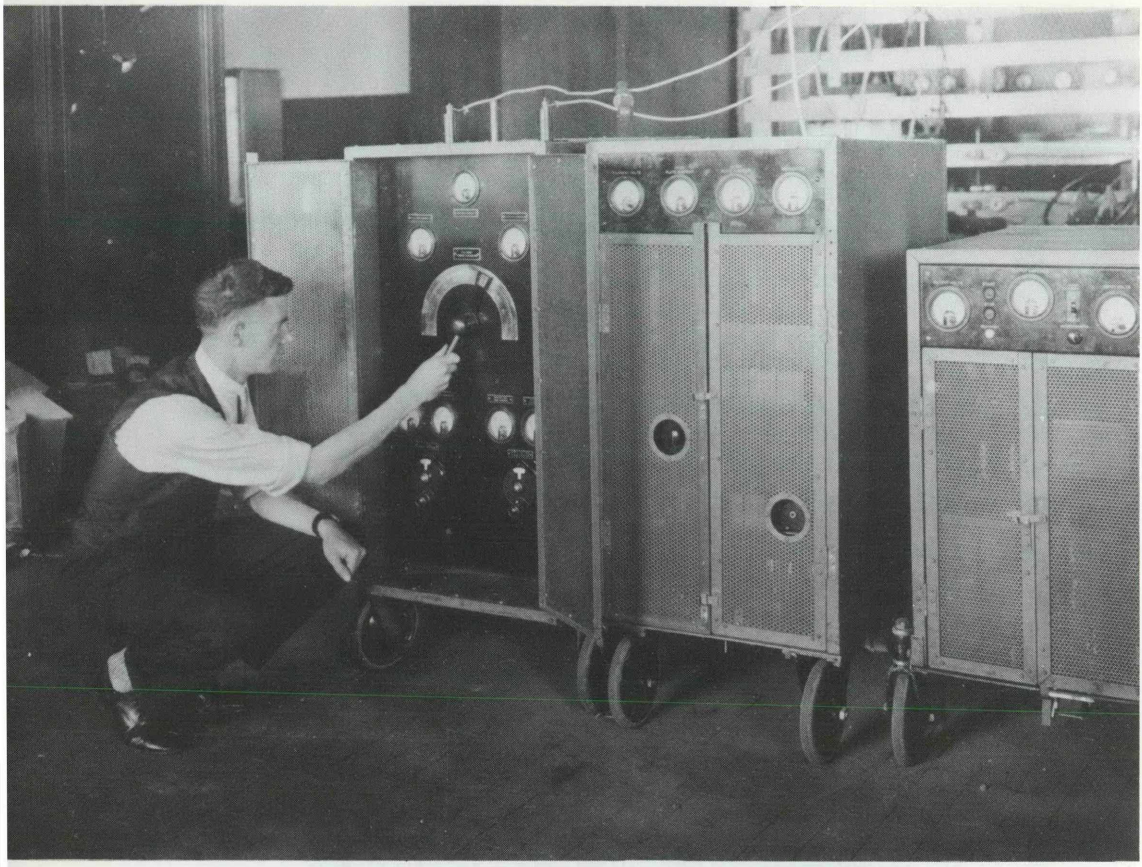


Snabb utveckling

Man byggde snabbt vidare på vunna erfarenheter och utvecklade framförallt sin apparatur på sändarsidan. De mer laboratoriemässiga apparaterna och uppställningarna, se bild 3, ersattes av mer sofistikerade konstruktioner. Dessa medgav bl a en större flexibilitet i särskilt uppbyggda studios – se bild 5.

4. En fotografisk upptagning av bildrutan på en 48-linjersmottagare av Alexandersons konstruktion. Originalbilden mätte ca 7,5 cm i fyrkant.





5. Sändardelen vid stationen W2XCW under utsändning från Alexandersons laboratorium. Enheterna från vänster till höger utgörs av kraftförstärkare, modulator och likriktare.

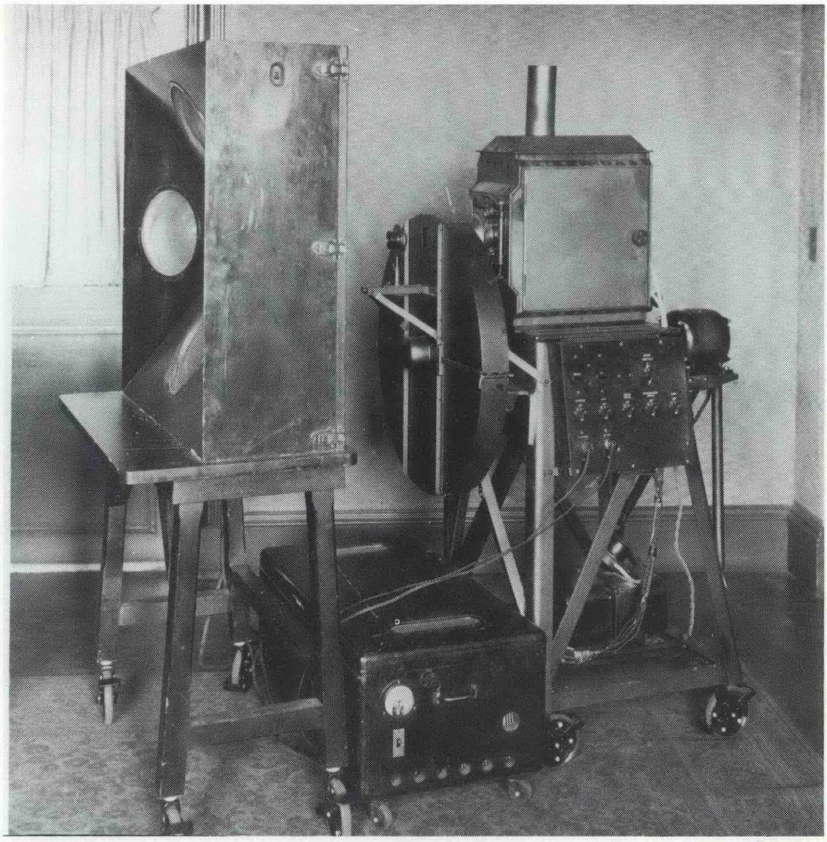
På studiosidan hade också apparaturen utvecklats, se bilderna 6 och 7. Bild 8 visar hur de första TV-mottagarna för hembruk såg ut.

Teater i TV

Den tekniska utvecklingen av televisionen hade mot hösten 1928 avancerat så långt, att man var beredd att ge den första televiserade teaterföreställningen i världen.

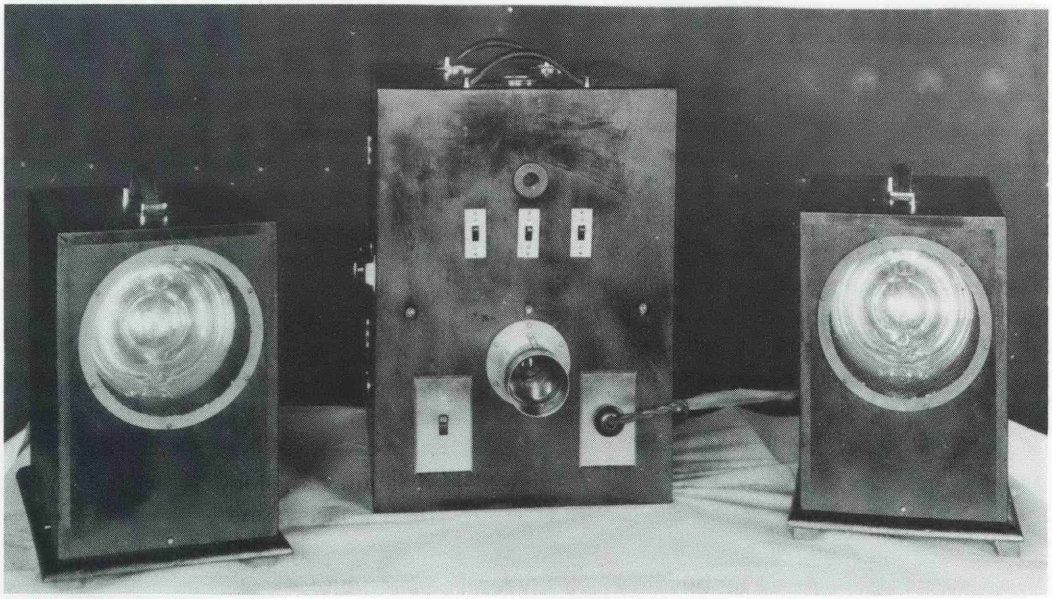
Radiostationen WGY i Schenectady, som samarbetade med Alexanderson vid televisionssändningarna, hade som första station i världen engagerat en fast medarbetarstab på radioteatersidan. Det föll sig därför naturligt att låta erfarenheten från radioteatern bli grunden för uppförandet av det första televisionsdramat.

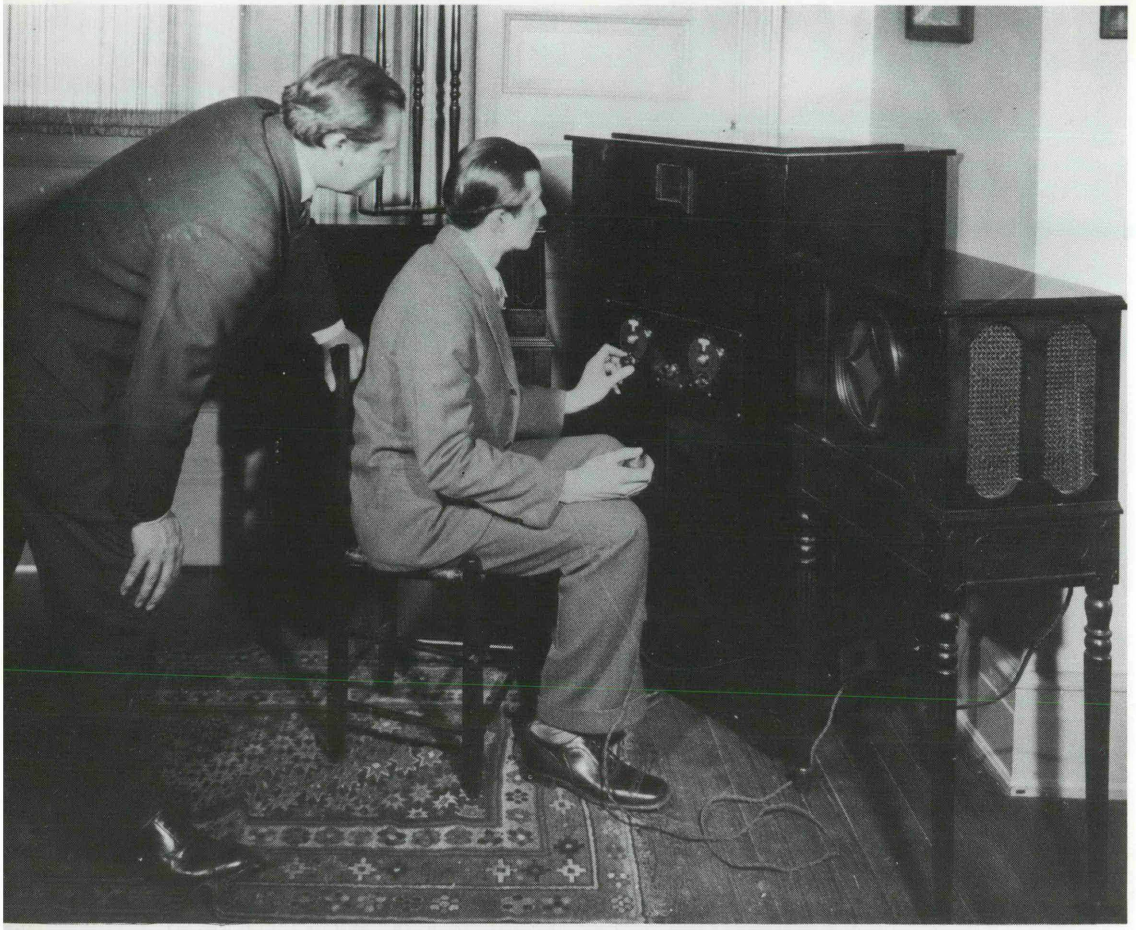
Valet av pjäs föll på enaktaren "The Queen's Messenger", skriven av J Hartley Manners år 1900 och flera gånger uppförd på teaterscenen. Pjäsen hade två roller; damen och budbäraren. Handlingen hade bedömts möjlig att framställa med hjälp av tre kameror; en kamera riktad mot var och en av aktörerna och en kamera mot rekvisitasidan.



6. Ett komplett 48-linjers-aggregat av Alexandersons konstruktion med kraftförsörjningsdel för televisionsupptagning. Från vänster till höger: ram med fotoceller (kamera), kraftförsörjningsbox, stativ med lamphus, Nipkov-skiva och reglerutrustning.

7. Portabel "kamera-strålkastarutrustning" för televisionsbruk år 1928.





8. Alexanderson i sin villa i Schenectady. Hans assistent ställer in bilden på den TV-mottagare för hembruk som han just konstruerat.

TV-versionen av dramat var till alla delar densamma som på teaterscenen, men många nya problem rörande den dramatiska tekniken inställde sig. Bilden av aktörerna inskränkte sig till deras ansikten och vad de uttryckte. Man måste därför dubblera rollerna genom att låta en kamera visa en manlig eller kvinnlig hand som dök upp i rutan. Handen kunde t ex hålla en revolver som avfyrades eller visa ett glas vin, allteftersom handlingen krävde en bild som komplement till aktörernas repliker.

Premiärdagen var utsatt till den 11 september 1928. Den första sändningen ägde rum under Schenectadystationen WGY:s ordinarie TV-sändningstid kl 13.30 och en andra föreställning kl 23.30.

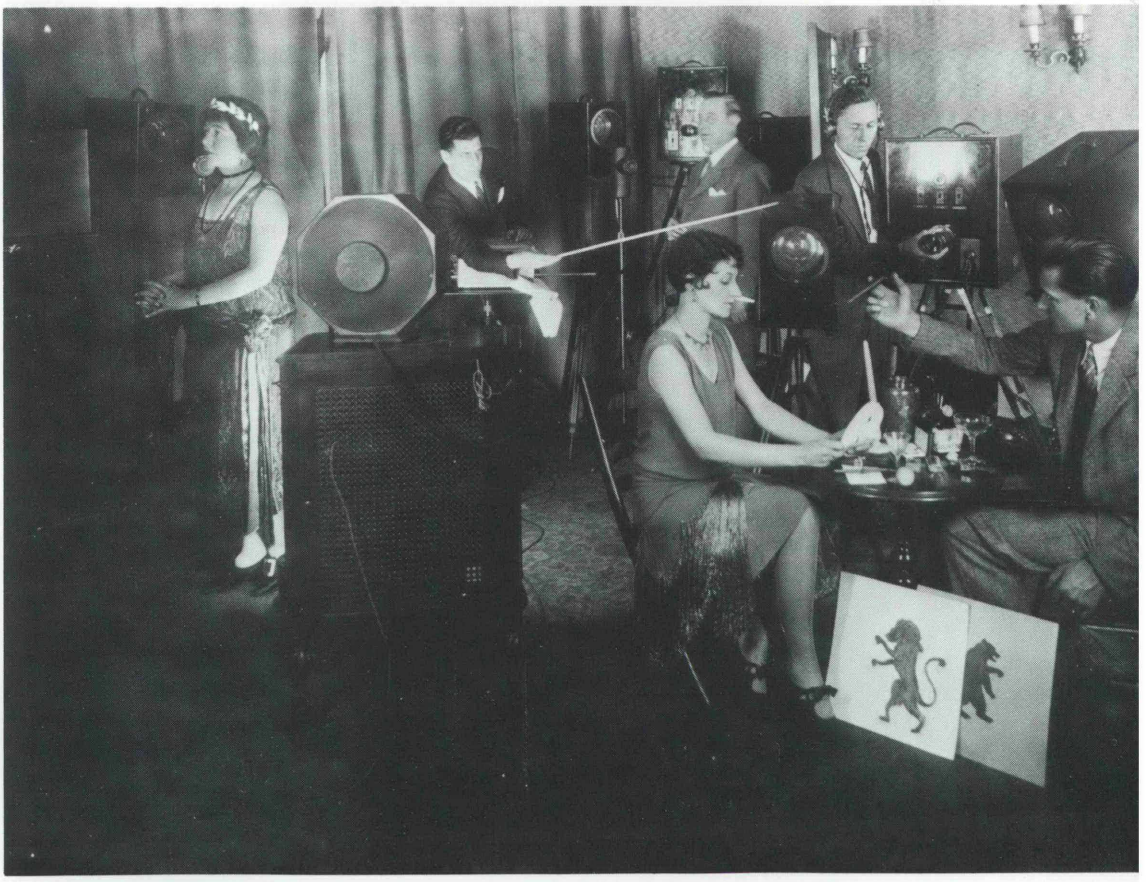
Den som ledde föreställningarna var Mortimer Stewart. Han hade gjort sig känd som producent och regissör för en serie radioteaterföreställningar från WGY våren 1927. Han hade också gjort ett stort antal föreställningar för National Broadcasting Company's New Yorkstationer.

Många problem

Stewart hade många problem som skulle bemästras. Kamerans begränsade räckvidd gjorde att aktörens rörelsefrihet var ytterst begränsad. För att få tillräcklig kontrast i bilden arbetade skådespelaren framför en vit duk. Speciella problem rörande skådespelarnas make-up uppstod då den rödaktiga bilden måste ha skärpa och klarhet. Erfarenheten av att lägga make-up från filmning och teater var inte helt tillfyllest, utan speciella arrangemang måste till. Sålunda accentuerades skådespelarnas ögon ytterst kraftigt – mun och näsborrar markerades med tjocka lager av färg. Hudfärgen dämpades ned och jämnades ut i ett försök att ta bort glansdagrar. Diamanter eller andra lysande stenar kunde man inte bära. De reflekterade ljuset kraftigt och frambringade en störande glans i bilden.

Låt oss nu titta in i studion och presentera de agerande under pågående föreställning, se bilderna 9 och 10.

9. "The Queen's Messenger", det första TV-dramat sändes den 11 september 1928. I studion från vänster till höger: Isetta Jewel i den kvinnliga huvudrollen, regissören, producenten Mortimer Stewart, Maurice Randal i den manliga huvudrollen, Joyce Evans Rector och William J Toniski vid rekvisitabordet och mellan dem en studiotekniker som fokuserar ljuset från strålkastaren mot det föremål som hålls upp av Toniski.





10. Isetta Jewel i närbild framför kameran. Hon har tillägnat sig tekniken att komplettera mimik och tal med handrörelser som syns inom kamerans mycket begränsade synfält.

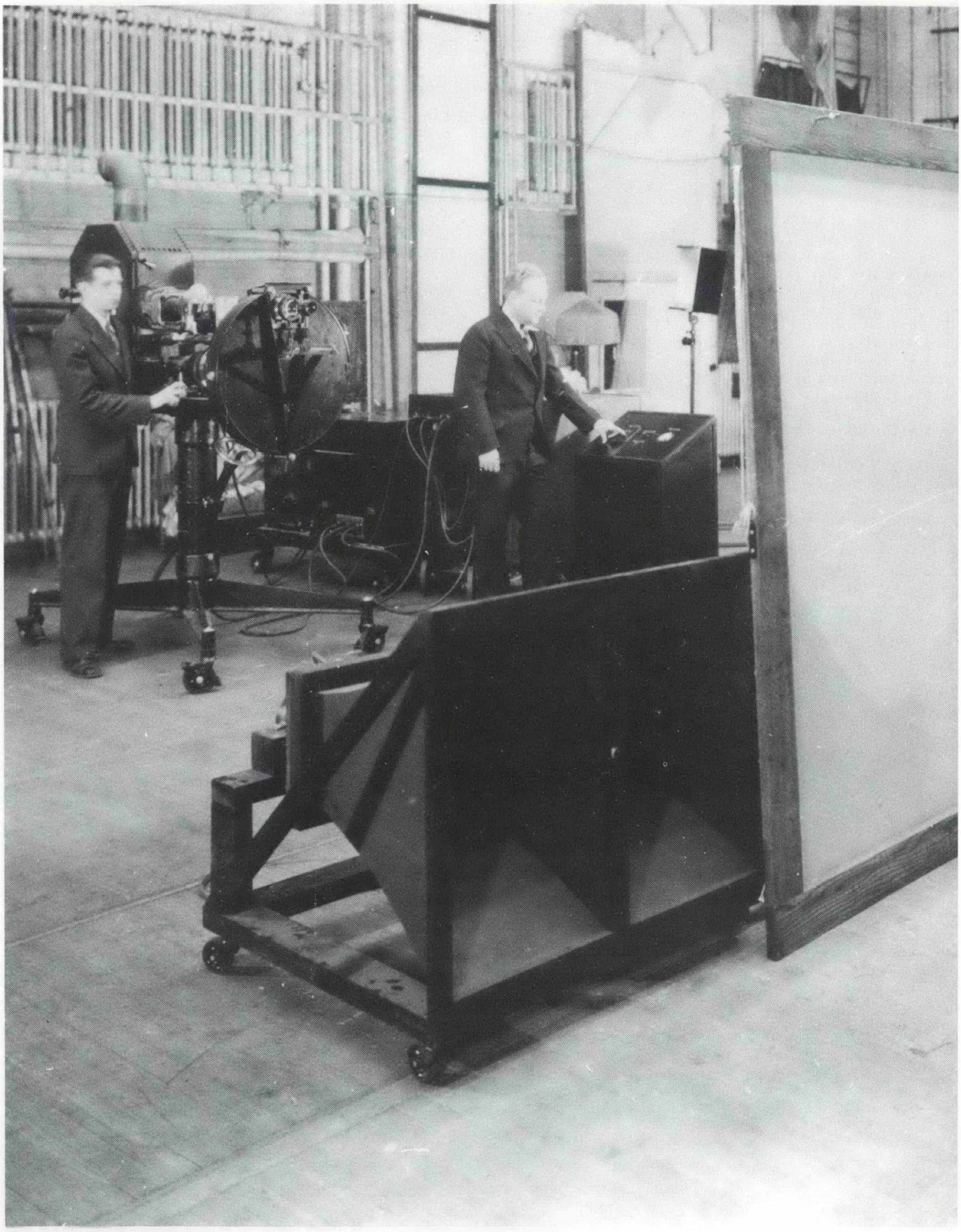
Pressen intresserad

Teaterföreställningen hade samlat ett stort uppbåd av journalister från dags- och fackpress som fick se föreställningen på mottagare, som var trådförbundna med sändaren.

Men också trådlöst kunde man i utplacerade mottagare få en utmärkt bild av föreställningen, t o m från en mottagare placerad så långt från studion som 7 kilometer.

Alexanderson kunde vid samma tillfälle, för den församlade pressen, visa hur televisionen skulle kunna få en spridning också över biograferna till en större allmänhet.

Han hade just fullbordat konstruktionen av en speciell projektor som en vecka senare skulle bli ett slagnummer på Radio World's Fair i Madison Square Garden, New York, se bild 11. På Proctor's Theater i Schenectady gavs senare TV-föreställningar för stor publik. Sändningarna kom från WGY-studion eller General Electrics laboratorium och återgavs med hjälp av Alexandersons projektor. Bilden gavs i "backprojection" och ljudet gick ut över salongen från de högtalare som inramade den silverlaminerade duken.



11. Alexandersons televisionsprojektor för "backprojection" uppställd på Proctor's Theater i Schenectady.

Utvecklingen gick sedan snabbt framåt i takt med elektronikens utveckling. Under 1930-talet fick man apparater för svart-vit television med det utseende de har än i dag.

Även Schenectadys huvudgata med Proctor's Theater ser idag ut som den gjorde på 30-talet, se bild 12.

12. Huvudgatan i Schenectady år 1935 med Proctor's Theater där Alexanderson visade television för en stor publik med hjälp av sin speciella projektor. Biografteatern ger än i dag filmprogram i samma lokaler.



Cykeln mitt ibland oss

Av Jan Hult

En skarp diagnos på framtiden ställdes för några år sedan av biokemisten Gösta Ehrensvärd i boken "Före–Efter". Den har en månbil och en cykel på omslaget. I boken talas om cykeln som ett viktigt transportmedel på 2200-talet. Men är det verkligen rimligt att tänka sig cyklar då, och att de skulle se ut som cyklar gör nu?

Ja, det kan mycket väl tänkas. Våra cyklar är nämligen i allt väsentligt desamma i dag som för 100 år sedan. Vad är det då för märkvärdigt med cykeln, som gjort att den knappast ändrats alls på hela den tiden? Jo, cykeln är en maskin som alltigenom utformats för att passa människan. Den är en så helt och fullt mänsklig maskin. Cykeln bär människan – men människan kan också bära sin cykel.

Tidig produktion

Från vårt århundrades början har cykeln funnits mitt ibland oss. Redan vid sekelskiftet tillverkades i Sverige över 10 000 cyklar om året. År 1950 var produktionen över 300 000 cyklar. Sedan dess har den sjunkit, i stället har importen ökat.

Över 450 000 cyklar köps nu varje år i Sverige. En SIFO-undersökning för ett par år sedan visade att 90 procent av alla barn mellan 7 och 17 år har en egen cykel, liksom 65 procent av alla vuxna mellan 18 och 70 år. Det gör över 5 miljoner cyklar sammanlagt. Utöver de 5 miljonerna finns kanske ett par miljoner vanvårdade, för att inte tala om alla de cyklar som ligger på botten av åar och sjöar. Ännu så länge lever vi svenskar i ett överflödssamhälle. Hela svenska folket skulle alltså kunna färdas på cykel i ett och samma ögonblick. Men bara var fjärde svensk använder sin cykel regelbundet.

Cykeln är en så vanlig företeelse, att vi sällan tänker på vad den egentligen betytt i den industriella och sociala utvecklingen under de gångna 100 åren. Låt oss se på cykeln ett tag; som teknisk produkt och som samhällsomdanare.

Snabb utveckling

På några få decennier, i slutet av 1800-talet, hände allt det som ledde fram till dagens cykel. Den är i allt väsentligt samma mekaniska konstruktion som den s k säkerhetsvelociped, som patenterades av engelsmannen Harry Lawson år 1879. Till skillnad från sin föregångare, höghjulingen, den med ett mer än meterhögt hjul fram och ett litet hjul bak, fick cykeln nu två lika stora hjul. Diametern var vanligen 27 tum, ett mått som i dag blivit så gott som allenarådande standard på nya cyklar. Medan höghjulingen hade pedaler direkt på framhjulet, drevs säkerhetsvelocipeden med kedja till bakhjulet.

Två viktiga förbättringar kom till litet senare. Luftgummiringen, som den skotske veterinären John Dunlop utexperimenterade för sin sons cykel, gjorde cyklingen bekvämare för cyklisten. Men också cykeln själv mådde bättre av att stötarna från vägens grus och stenar minskade. Man behövde då inte längre ha så grova dimensioner på ram och hjul för att få tillräcklig hållfasthet. Cykeln kunde göras smäckrare, den blev lättare, och det i sin tur bidrog förstås till att ytterligare minska belastningen på hjul och ram.

Frihjulet var den andra viktiga förbättringen. Det kom året efter luftringen och ledde så småningom till den broms i baknavet som finns på de flesta cyklar.

Hjulringarna gjordes länge av trä, även sedan man kommit på den geniala idén med ekrar av tunn ståltråd, som inte var fästa radiellt ut från navet utan tangentiellt. Då får ekrarna en ur hållfasthetssynpunkt mycket gynnsammare tillvaro.

En cykelram är gjord av tunna rör, en lätt och stark form som naturen själv utnyttjar i strån av vete, vass och bambu. Man har faktiskt också byggt cykelramar av bambu.

Man kan, del efter del, analysera cykeln ur mekanisk synpunkt bara för att finna att den nästan överallt har just de lämpliga måtten – inte för svag men inte heller för stark.

Massproduktion

Hjulet hade utnyttjats i över 5000 år, när cykeln, plötsligt, kom till för 100 år sedan. Vad var det som gjorde att detta hände just då? Det skulle ha gått att göra en cykel långt långt tidigare. Det viktiga nya var, att cykeln blev ett fordon som kunde massproduceras. Vid 1800-talets slut hade verkstadsindustrin börjat utveckla maskiner för masstillverkning med stor precision. Det är nu som symaskiner och skrivmaskiner kommer till – maskiner med ett stort antal delar, som måste vara gjorda med stor måttnoggrannhet. En cykel består av över 1 000 delar. Hälften av dem finns i kedjan. Cykeln är ett bra exempel på en produkt som kräver högt mekaniserade metoder för sin tillverkning.

Ett annat exempel är de minst 12 kullager, som finns i varje cykel. Det var förresten just de ständigt ökande kraven från 1880-talets tävlingscyklister, som drev på utvecklingen av kullager. De fick allt fler användningar och gav bl a upphov till en stor industri i Göteborg.

Med en tillverkning av över 10 000 cyklar årligen i Sverige kan vi tala om masstillverkning redan år 1900. Men cykeln var ännu långt utom räckhåll för vanligt folk. Den var i huvudsak en ren lyxartikel, en nöjesapparat. År 1900 kostade en cykel, räknat i vårt penningvärde, över 4 000 kronor.

Betydelse för landsbygden

Men tillverkningen ökade och var år 1910 över 35 000. Cyklar började synas ute på vägarna. Det var framför allt för landsbygden som cykeln fick verklig betydelse. I ett forskningsprojekt vid Nordiska museet har man studerat cykelns sociala historia. Det har skett bl a genom intervjuer med folk, om när och hur den första cykeln kom till byn.

Cykeln hade från början en oerhörd lockelse för ungdomar på landet, men man fick verkligen slita och spara. Ännu på 1920-talet kostade en cykel hela kontantlönen under fyra månader för en manlig lantarbetare.



KFUMs cykelklubb på utflykt i Slottskogen Göteborg 1902. Bild: Tekniska museet.

En kvinna på gården måste arbeta sex månader för samma mål. I dag kan en industriarbetare köpa en ny cykel för en veckas nettolön.

För landsbygden blev cykeln något av en frihetssymbol. Folkrörelserna blev nu folkrörelser också i rent fysisk mening. Utanför bönehus, Folkets Hus och ordenshus stod cyklar parkerade, och många hade färdats åtskilliga mil för att komma dit. Det är ingen tvekan om att cykeln bidragit till minskat ingifte, tidigare ett problem i många isolerade bygder.

Cykeln i kvinnokampen

I kvinnans kamp för frigörelse och likaberättigande har cykeln också haft betydelse. Självaste drottning Victoria i England köpte två cyklar – trehjulingar visserligen, men ändå, och så blev cykling något respektabelt för överklassens damer. Det ledde till kläder som det gick att cykla i, och det ledde till nya intressen utanför det egna ombonade hemmet, till studier och till politiskt engagemang.

Victorias cyklar hade tillverkats i Coventry, som i många år var världens ledande cykelindustristad. Härifrån kom de första säkerhetsveloci-

pederna, och härifrån spreds nu cykeltekniken ut över världen. Redan före sekelskiftet fanns i USA över 300 cykelfabriker, som varje år gjorde över en miljon cyklar.

Flygmaskin med hjälp av cykeln

Ett par av dessa fabrikanter hette Orville och Wilbur Wright. De experimenterade vid sidan om, med att försöka göra en flygmaskin, och i december 1903 lyfte deras maskin och flög över Kitty Hawk i North Carolina. Den hade två propellrar, som drevs från en bensinmotor via cykelkedjor. Också andra konstruktionsdetaljer var hämtade från cykeln.

I augusti 1977 flög den 24-årige tävlingscyklisten Bryan Allen en sträcka på en mile i ett märkligt flygplan. Gossamer Condor, nära 30 meter mellan vingspetsarna och med bara 32 kilograms vikt, drevs helt och hållet av Allens egen muskelkraft via cykelpedaler, cykelkedja och en stor propeller.

Energisnål

Gossamer Condor är det allra senaste belägget för att cykeln är en effektiv maskin ur energisynpunkt. Den använder kroppens starkaste muskler, lårmusklerna och de får arbeta på ett ergonomiskt lämpligt sätt. Vid cykling på slät mark förbrukar man bara en femtedel av den energi som krävs för att gå samma sträcka. Cykling är faktiskt mindre energikrävande, räknat per kilogram och kilometer, än något annat sätt att förflytta sig. Inte ens djuren gör av med mindre energi när de förflyttar sig.

Det är detta som gör att Gösta Ehrensvärd ser cykeln som en självklarhet i sitt bistra scenario från år 2200. Då finns bilen säkert inte längre överallt. Bilen, som också av rena rättviseskäl i längden inte kan fortsätta att finnas för den ena halvan av världen men inte för den andra.

Cykeln – framtidsdröm

Men låt mig också ta fram en annan framtidsvision, en som inte är lika bister. Adolf Östberg, författare till två klassiska böcker om hjulsport och hjulridt, skrev 1897: "Det finnes ännu socknar i huvudstadens grannskap utan jernväg. Hvad vore då väl både beqvämare och snabbare, än att hava sin lilla vélocipède, hvilken står i en vrå på kontoret eller innanför disken hela dagen, utan att fordra någon skötsel, utan att göra anspråk på en i dyra foderår för kassan ganska kännbar frukost, middags- och aftonservering, utan att trampa, gnägga eller föra annat oljud, utan att lämna några obehagliga spår efter sig? När kontorstiden är slut eller när vi tycka oss saklöst kunna slå igen butiken, taga vi fram vår lilla vélocipède och så bär det af, om icke med blixtens snabbhet likväl med en skyndsamhet hvaraf våra ben icke äro mäktiga och knappt våra egna dyrköpta, dyrlejda och ofta ganska nyckfulla hästar, för att inte tala om hyrkuskarnes och åkarnes Rosinanter."

Till sist några ord på vägen från vår egen tids cykelfilosof, Eric Sandström:

"Att cykla är att färdas med måttlig fart"
"Att cykla är att låta barnet inom oss leva"
"Att cykla är att inte i onödan tära på jordens knappa tillgångar"
"Att cykla är därför nödvändigt".

Den tredje internationella konferensen om industriminnesvård TICCIM

Av Marie Nisser

The Third International Conference on the Conservation of Industrial Monuments, förkortat TICCIM, ägde rum i Sverige den 30 maj–5 juni 1978. Som rubriken anger, var detta den tredje internationella konferensen i sitt slag. Den första konferensen arrangerades i Ironbridge i England 1973 och den andra i Bochum i Västtyskland 1975. Liksom de båda föregående konferenserna handlade TICCIM om vård och dokumentation av industriminnen och om industrihistorisk forskning med speciell inriktning på människor och miljöer.

Många nationer har numera industriminnesvårdsfrågor i sitt allmänna kulturminnesvårdsprogram. Storbritannien hörde till de länder, som var tidigt ute i det avseendet. Redan under 1950-talet togs initiativ till en lång rad kampanjer i syfte att registrera industriminnen. Målsättningen var också att bevara några av de teknik- och industrihistoriskt intressanta anläggningarna. Begreppet Industrial Archaeology är numera så välbekant, att det inte behöver någon närmare presentation. Intresset för Industrial Archaeology har efter hand spritt sig till allt fler länder. Ändå har det dröjt innan man börjat intressera sig för att bevara och dokumentera arbetets miljöer. På bred front har dock en tyngdpunktsförskjutning ägt rum inom kulturminnesvård och historisk forskning. Inom kulturminnesvården arbetar man inte längre med målsättningen att enbart bevara enstaka monument. Vårdinsatser har i allt högre grad kommit att omfatta miljöer och områden, som utsäger något om tidiga samhälleliga och estetiska ideal och som ger en bild av de sociala villkoren för olika grupper i äldre tid.

Även historisk och ekonomisk-historisk forskning har vidgat sin intressesfär. Socialhistorikerna har kartlagt stora och tidigare anonyma befolkningsgrupper. Så har t ex de svenska socialhistorikerna studerat emigranterna och deras öden, folkrörelsernas medlemmar vid skilda tillfällen, industriarbetarklassens uppkomst osv. Ekonomi-historikerna arbetar

med löneutvecklingen, arbetstiden och arbetsprocessen. Teknikhistoria har dock länge varit ett sorgligt eftersatt ämne i svensk universitets- och högskoleundervisning.

Den akademiskt inriktade historieforskningen i Sverige börjar få ett viktigt komplement i den lokalhistoriska. Studiecirklar har arbetat fram program för brett upplagda studier kring hembygden. Massmedia har också hjälpt till. TRU:s programserie "Bygd i förvandling" 1974 blev ett incitament till ett intensivt och engagerat studiecirkelarbete kring detta tema i olika delar av landet.

De svenska aktiviteterna är givetvis inte unika. Likartade företeelser hittar man nu runt om i världen. Industrimiljöer har blivit vårdobjekt. Dokumentationsmetoder har prövats och vidareutvecklats. Forskningsuppgifter har formulerats. Några har påbörjats. En del har till och med slutförts och avsatt intressanta resultat. De handlar om industriutvecklingen och dess konsekvenser för landskap och bebyggelse, om människors arbetsförhållanden och livsvillkor. Litteraturen om industriminnen är omfattande. Mängder av skrifter har publicerats, inte minst i England och USA. Varje månad utkommer bulletiner, tidskrifter och rapporter i åtskilliga länder. Det börjar nu finnas en stor kunskapsbank baserad på praktiska resultat och teoretiska överväganden. Men verksamheten har många förgreningar och är svåröverskådlig. Behovet av erfarenhetsutbyte är därför stort. Följaktligen har de internationella konferenserna kommit att bli ett viktigt forum för diskussioner.

Förberedelser

Det var knappast någon tillfällighet att Sverige efter Storbritannien och Västtyskland erbjöds stå som värdland för den tredje internationella konferensen i ämnet. Vi har många väl bevarade och vårdade industrimiljöer att förevisa. Dessutom kan vi peka på en lång tradition på industriminnesvårdens område.

TICCIM föregicks av ett intensivt förberedelsearbete, där Riksantikvarieämbetet, Nordiska museet och Tekniska museet som arrangörer av konferensen band sig för betydande åtaganden. Medarrangör var industriminnesgruppen – en kommitté med representanter för universitet, centralmuseer och landsantikvarieorganisation. I planeringsgruppen deltog från Riksantikvarieämbetet: Margareta Biörnstad, Fredric Bedoire och Gunnar Sillén, från Nordiska museet: Sune Zachrisson och Jonas Berg, från Tekniska museet: Sigvard Strandh, Eric Dyring och Gunnar Pipping. Sekreterare var Marie Nisser. För administrationen svarade Hedda Sandström, Nordiska museet.

Vid sidan av den svenska planeringskommittén fanns också ett internationellt kuratorium tillsatt under konferensen i Bochum 1975. Kuratoriet hade sju medlemmar med representanter från England, Holland, Polen, Sverige (Nisser), USA och Västtyskland. Dess uppgift var i första hand att lägga förslag och att utarbeta stadgar för en internationell organisation med industriminnesvårdsfrågor på sitt program. Dessutom var kuratoriet medansvarigt för planering och genomförande av TICCIM. Kuratoriet och den svenska planeringsgruppens medlemmar möttes vid tre tillfällen, två gånger i Sverige och en gång i Holland.

Riktlinjerna för konferensen slogs fast vid det planeringsarbete som startade vid årsskiftet 1976–77. På allmän begäran skulle TICCIM förläggas till en liten konferensort och valet föll på Grangärde, vackert beläget i hjärtat av Bergslagen vid Bysjön, två mil norr om Ludvika. Exkursioner borde ligga i början av konferensen. Konferensarbetet skulle bedrivas i form av gruppdiskussioner och ersätta de båda föregående konferensernas långa plenarföreläsningar. Engelska valdes som konferensspråk.

Konferensens öppnande

TICCIM inleddes den 30 maj i Industrihuset i Stockholm med välkomstanföranden och introduktionsföreläsningar. 130 deltagare från 20 länder fanns på plats, men också många andra som inbjudits närvara under öppningsceremonin. Riksantikvarien hälsade dem välkomna.

Ett näraliggande tema för inledningstalarna var det svåra omställningsskede, som de gamla industriländerna befinner sig mitt inne i. Flera av dem kom också att beröra effekterna av detta händelseförlopp, inte minst dess negativa verkningar för människor, landskap och bebyggelse. Det föll sig naturligt att tolka industriminnesvårdens uppgifter utifrån ett sådant perspektiv. Utbildningsminister Jan-Erik Wikström karakteriserade situationen i sitt inledningsanförande och framhöll bland annat:

"Vad vi nu upplever är en tid av industriell omdaning. Som alltid är sådant smärtsamt. Människor drabbas, inte bara genom arbetslöshet utan också genom att många former av yrkesvana eller yrkesskicklighet som för en kort tid sedan inte satts ifråga, plötsligt mist sin mening. Konsekvenserna för den materiella miljön är också betydande. De berör industrianläggningar och de anställdas bostäder ibland ända dithän att hela samhällen skakas och känner sig ovissa om sin framtid.

Allt detta ställer de inblandade inför svåra uppgifter. Det handlar både om skyddsåtgärder och insatser, att dämpa arbetslösheten och att lägga grunden för industriella innovationer. Den väldiga tyngden i dessa frågor behöver här inte understrykas närmare. De engagerar aktivt mängder av människor och för deras lösning satsar samhället miljarder.

Jag vill här beröra en annan uppgift, som naturligtvis är mindre i den meningen att samhällets satsningar är av begränsad omfattning men som ändå är kvalitativt betydelsefull. Vi måste ha utblick över vad som hänt, vad som sker nu och vad som sannolikt kommer att möta oss i framtiden. Med det avser jag inte bara kravet på uppföljning av våra ekonomiska åtgärder och nödvändigheten att arbeta med så välgrundade prognoser som möjligt. Jag lägger också en annan, en mer mänsklig och om man så vill moralisk aspekt på detta tema. Vi vill förstå vad som hänt detta land, hur människor verkligen haft det, hur samhället blivit som det blivit. På krönet av vårt välstånd, i en stund då framtiden är oviss, är det nödvändigt att reflektera över det förgångna och över nuets rötter i det som hänt tidigare."

Den situation, som statsrådet beskrev, har säkerligen varit en av orsakerna till att industriminnesvården så snabbt vunnit gehör i många länder. Ovissheten inför framtiden skapar bland mycket annat en större benägenhet att blicka bakåt. Industrial Archaeology i Storbritannien bars med all säkerhet fram av sådana stämningar. När landets ställning som ledande industrination sattes ifråga, sökte man sig tillbaka till dess storhetstid. Det var det industriella genombrottet man då helst sysslade med. De tekniska innovationer, som var startpunkten för den industriella revolutionen, blev föremål för särskilt intresse: Watts ångmaskin, Abraham Darbys masugn i Coalbrookdale, James Hargraves spinnmaskin osv. Till omhuldade industriminnen hörde också de första gjutjärnsbroarna, de stor-



TICCIM öppnades den 30 maj 1978 i Industrihuset, Stockholm av utbildningsministern Jan-Erik Wikström. Bild: Kay Danielson, Tekniska museet.

artade kanalbyggena och de första fabriksbyggnaderna. Det är inte heller någon tillfällighet att Storbritanniens mest framgångsrika industriella friluftsmuseum ligger i Ironbridge där, som det står i alla broschyrer, "the Industrial Revolution was born". Naturligtvis var det också i Ironbridge som FICCIM, The First International Congress on the Conservation of Industrial Monuments anordnades 1973. Initiativtagaren var Neil Cossons, chef för Ironbridge Gorge Museum Trust. Som en av inledningstalarna under TICCIM gav han sin version av utvecklingen inom industriminnesvården:

"Industrial archaeologists, rather like monkeys at the zoo, have spent rather a lot of time over the last ten years looking at themselves, picking fleas off each other, and wondering whether they really ought to exist at all. Two international congresses should, I hope, have seen the last of the basic definition phase of industrial archaeological conservation but let us just remember those definitions for one moment. We are concerned as industrial archaeologists with the conservation of the industrial environment, with the monuments and with the setting within which those monuments stand, of a period in our history which has been characterised by the phenomenon of industrialisation. Industrial archaeology in other words is a *cultural archaeology* just like the earlier and more conventional archaeologies which preceded it; the culture we are talking about is the industrial culture and the monuments and landscapes with which we are concerned are those which have come about as the result of those revolutionary technological, economic and social changes which characterise the *era of industrialisation.*"

Industrialiseringsprocessen och dess samhälleliga konsekvenser var också temat för de följande inslagen, vilka hade karaktären av korta föreläsningar om Sverige och dess industriella utveckling. Syftet därmed var i första hand att ge de utländska deltagarna en bakgrund till deras studier i Sverige. Professor Karl-Gustaf Hildebrand analyserade industrialismens genombrott och dess fortsatta förlopp. Professor Göran Lindahl karakteriserade industriutvecklingen och dess konsekvenser för landskap och bebyggelse med skogsindustrin som exempel. Professor Lars Nabseth redogjorde för det aktuella läget inom industrin och angav också tänkbara utvecklingstrender i framtiden. Slutligen redovisade Birger Viklund, Svenska Metallindustriarbetareförbundet, hur fackföreningsrörelsen ser på arbetsmiljöarvet.

Exkursioner

Konferenser har ofta den egenheten, att studiebesök av olika slag ligger sist i programmet. Om en konferens handlar om vårdinsatser och dokumentationsmetoder är det särskilt viktigt att fältstudier integreras i konferensarbetet. Ett meningsfullt inslag i TICCIM var just studiebesöken. Konferensens andra dag lämnade deltagarna Stockholm för en två dagars exkursion till industriminnen i mellansverige. Vi ville visa de märkligaste industrimiljöer, vi hade att erbjuda i denna del av landet. Vi ville höra de utländska specialisternas omdömen om dem. Vi hoppades också att fältstudierna skulle bli en naturlig referensram för diskussioner om industriminnesvårdens mål och medel. Så blev också fallet.

Deltagarnas val stod mellan två exkursioner med alternativa resrouter. Den ena "bruksresan" lade tyngdpunkten på den svenska järnhanteringens miljöer och gick först norrut till Dannemora gruvor – grundvalen för vallonbrukens järnframställning – vidare till Österbybruk, Forsmark och Lövsta. I Karlsholmsbruk förevisades lancashiresmedjan och dagen avslutades med att Vattenfallsstyrelsen för att hedra gästerna öppnade dammluckorna i Älvkarleby. Dalälvens mäktiga men torrlagda strömfåra fylldes plötsligt av de framvällande vattenmassorna till de utländska gästernas förtjusning.

Övernattningen skedde i Gävle och dagen därpå gällde exkursionen främst 1800-talets järnhantering. Forsbacka, Sandviken, Högbo bruk, Gysinge och Avesta studerades.

Den andra exkursionen, "bergslagsresan", gick västerut via Eskilstuna och Örebro till Nora för övernattning. Ett tema för den första dagens studier var återanvändning av fabriksbyggnader. I Eskilstuna har det gamla gevärsfaktoriet vid Tunaån inrättats till industrimuseum. Hela området kring faktoriet vid ån håller på att bli ett fint industrihistoriskt reservat.

Eftermiddagen ägnades åt studier i Frövifors pappersbruk, där en delvis ålderdomlig utrustning fortfarande används i produktionen. Pappersbruket väckte stort intresse bland de utländska specialisterna.

Pershyttan, intill Nora, med hytta från mitten av 1800-talet besöktes, därefter gick färden till Långban, Loka brunn och den ståtliga bergsmansgården i Siggebohyttan. Från den gamla bergsmansorganisationens miljöer gick färden sedan vidare till ett område med annan karaktär – 1800-talets gruvorter, främst Grängesberg, där framför allt arbetarbostadsområdena besågs.

De båda exkursionerna sammanstrålade sedan i Grangärde där själva konferensen hölls.

De två exkursionerna bjöd på några av de finaste industrimiljöer vi har att uppvisa. Det var helt naturligt att svensk järnhantering och dess historia kom att utgöra ett huvudinslag under båda resorna. Som industriregion med historisk förankring står också Bergslagen i en klass för sig. Även från internationell synpunkt sett är denna region värd att slå vakt om, därom var alla ense. Deltagarnas positiva intryck förstärktes givetvis också av det strålande försommarväder som rådde under hela konferensen.

Kortare exkursioner genomfördes även under konferensdagarna. En afton besöktes Ludvika gruvmuseum, troligen det äldsta industriella friluftsmuseet i världen. Den sista dagen i Grangärde avslutades med en resa till Falun. Stora Kopparberg tog emot i Bergslagssalongen och förevisade Falu koppargruva – kanske den märkligaste industrimiljön i vårt land. Dalarnas museum ställde upp med en utställning om industrimiljöer.

Återfärden till Stockholm den sista konferensdagen bjöd på två olika färdvägar. Den ena gick via Engelsbergs bruk, den andra via Sala silvergruva. Därmed fick deltagarna också under de sista timmarna av konferensen tillfälle att se endera av två mycket väl bevarade industrimiljöer.

Konferensarbete

De båda föregående konferenserna hade formen av plenarföreläsningar och diskussioner *in pleno.* Vi valde en långt mödosammare arbetsform, nämligen grupparbeten. Tjugo grupparbetstemata formulerades. För varje grupp utsågs en inledningstalare, en ordförande och en sekreterare. Det blev sammanlagt ett sextiotal personer, som på detta sätt aktivt engagerades i gruppdiskussioner.

Manuskript infordrades från inledningstalarna och tillställdes deltagarna i respektive grupper. Dessutom var det många andra som sände in artiklar. Kommentarer och frågeställningar inför grupparbetet formulerades. Skriftlig dokumentation saknades således inte, och totalt var det ett sjuttiotal mer eller mindre omfattande uppsatser som passerade genom sekretariatets händer. Behöver det framhållas att arbetsbördan var enorm de månader som föregick TICCIM?

Varje deltagare var med om två olika grupparbeten. Det första handlade om övergripande problem, det andra om mer specifika ämnen. De övergripande diskussionerna gällde vård, dokumentation och forskning. De inbegrep även planerings-, finansierings- och lagstiftningsfrågor. Några grupper diskuterade hur man skall levandegöra industriminnen för en bredare allmänhet, andra försökte tänka igenom hur man skall integrera industriminnesvården i undervisning och utbildning för att belysa industriutvecklingen.

Specialgrupperna diskuterade olika kategorier av industriminnen såsom bergshanteringens, textilindustrins och skogsindustrins anläggningar. En grupp ägnade sig åt kraftverksbyggen och deras historia, en annan åt transporthistoriska minnesmärken. De tekniska innovationerna behandlades i en av grupperna, medan tre grupper sysslade med industriorternas framväxt, industriarkitekturen och arbetarbostadsfrågan.

Resultaten av diskussionerna redovisades inför samtliga deltagare vid två tillfällen. Flera konstruktiva förslag framlades. Diskussioner i små grupper tycks inte vara en vanlig arbetsform på kontinenten. Ur social synpunkt var gruppdiskussionerna mycket lyckade. Samtliga deltagare engagerades aktivt och de bidrog även aktivt i diskussionerna. Det gemensamma arbetet, som senare skulle redovisas *in pleno,* skapade en samhörighetskänsla över nationsgränserna, viktig inte minst under en internationell konferens. En respektingivande arbetsintensitet utvecklades under konferensdagarna – något som i hög grad kändes stimulerande inte minst för arrangörerna.

Resultat av konferensarbetet

De mest påtagliga resultaten av konferensen är de rapporter och stenciler, som förelåg vid TICCIM. Två rapporter publicerades och tillsammans ger de en bild av industriminnesvården i de nationer som för närvarande är aktivt engagerade i denna verksamhet. *The Industrial Heritage. National Reports, TICCIM Transactions vol. 1* innehåller rapporter från sjutton av de länder, som var representerade vid konferensen – dvs. samtliga nationer utom de nordiska. Produktionstiden var extremt kort och kvaliteten i de olika nationsbeskrivningarna varierar självfallet. Men som en samlad redovisning över vad som för närvarande sker inom industriminnesvården på olika håll i världen är den ett viktigt bidrag. *The Industrial Heritage. Scandinavian Reports, TICCIM Transactions vol. 2* handlar, som rubriken antyder, om industriminnesvård i Norden. Rapporten trycktes i en begränsad upplaga, eftersom flertalet artiklar kommer att publiceras i den engelska tidskriften Industrial Archaeology Review. Även denna rapport ger en innehållsrik och delvis mycket fängslande beskrivning över tendenser i nordisk industriminnesvård.

Förutom de två tryckta rapporterna förelåg, som nämnts, ett omfattande underlagsmaterial till de tjugo arbetsgruppernas diskussioner. Hela detta material inklusive sammanfattningar av diskussionerna kommer att sammanställas i TICCIM Transactions vol 3.

Utöver en omfattande skriftlig dokumentation gav TICCIM även en rad andra resultat. Inom åtskilliga grupper utarbetades förslag till framtida samarbetsformer. Medlemmarna i "textilgruppen" kom överens om att fortsätta sin diskussion under ett symposium i Belgien. Deltagarna i

"järn- och stålgruppen" ville bilda en kommitté för bergshistorisk dokumentation och forskning. De, som deltog i "arbetarbostadsgruppen", började en metoddiskussion värd att vidareutveckla. Även de andra specialgrupperna kom med likartade rekommendationer.

Svårare var det att komma till ett fruktbärande resultat under de övergripande diskussionerna. Det är inte heller rimligt eller möjligt att finna enhetliga planerings- eller finansieringsinstrument för olika nationer. Men informationen om skilda tillvägagångssätt är i sig värdefull och kan ge idéer och uppslag, möjliga att föra vidare.

Industriminnesvård är inte ett ämnesområde, där gränserna är klart fixerade. Varje land har utvecklat sina metoder och sitt eget sätt att tolka industriminnesvårdens mål och medel. Ibland tycks det vara mer som skiljer dem åt än som förenar. Framtiden kommer att utvisa om skiljelinjerna utsuddas eller skärpes. I England och USA betraktas industriarkeologin som ett självständigt ämne med klart definierade mål och metoder. Tyngdpunkten ligger då i första hand på en tolkning av objekt och byggnader. I Norden och i vissa andra länder på kontinenten ser man gärna kartläggningen av industrimiljöerna som ett led i en mångvetenskaplig verksamhet, som syftar till en ökad kunskap om hela industrialiseringsprocessen.

TICCIH – en internationell organisation för industriminnesvård

Stadgar för The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (TICCIH) antogs under TICCIM. Till styrelsen valdes Theodor Anton Sande (USA), John Harris (England), Adriaan Linters (Belgien), Marie Nisser (Sverige), Wolfhard Weber (Västtyskland) och Eberhard Wächtler (Östtyskland). Styrelsens ledamöter företräder USA, Storbritannien, Nord-, Väst- och Östeuropa.

TICCIH hade föregåtts av ett mångårigt förberedelsearbete. Stadgeförslaget hade utarbetats inom den svenska planeringsgruppen i samråd med kuratoriets medlemmar.

I förutsättningarna ingick, att TICCIH skulle söka anslutning till UNESCO. Där upphörde sedan enigheten. Några nationer – däribland Sverige – ville se TICCIH som en kommitté under de redan existerande UNESCO-organisationerna International Council of Museums (ICOM) och International Council on Monuments and Sites (ICOMOS). Motiveringen var den, att industriminnesvården utgör en del av dessa organisationers intresseområden och att den hör hemma där. Andra ville söka en direkt anslutning till UNESCO utan någon associering till nämnda paraplyorganisationer. Motiveringen var den, att industriminnesvård skall vara en självständig disciplin och utveckla sina egna mål och metoder. Den senare linjen segrade vid förhandlingarna under TICCIM.

TICCIH:s styrelse har nu i uppdrag att ytterligare undersöka frågan om anslutning till UNESCO. Dessutom skall den fatta beslut om värdlandet för den fjärde konferensen. Valet kommer att stå mellan Frankrike, USA och Österrike, vilka förklarat sig intresserade av att arrangera denna konferens.

"Vem äger industriminnesvården"

"Who owns Industrial Archaeology" var rubriken på det inledningsanförande som Kenneth Hudson, en av pionjärerna inom industriarkeologin höll i Bochum 1975. Han vände sig till en krets av fackmän, som tagit industriarkeologin på entreprenad och han fortsatte ungefär så här:

> "Ångmaskinerna, järnvägarna och fabrikerna har inte byggt sig själva. Dessa anläggningar, vilka tillhör de? Det är ofta meningslöst att tala om tekniska förändringar och industriminnen. Människor, inte ångmaskiner är minnen. Tekniska förändringar är i realiteten inte blott ingenjörernas geniala idéer och finansiärernas pengar, även om de är väsentliga i sammanhanget. Det är också ny utrustning, nya redskap, nya material och ny teknik som skall användas av tusentals individer, män och kvinnor. Historien handlar om människor, inte om objekt, och vårt industriella arv inbegriper hela komplexet av arbetare, uppfinnare, fabriker, processer, teorier om arbetsledning och allt annat som har med industrins framväxt att göra."

Sven Lindqvist fortsatte denna diskussion i Grangärde i en föreläsning med titeln "How to research a job" en komprimerad sammanfattning av de tankegångar han nyligen utvecklat i *Gräv där Du står,* 1978. "Vem har tänkt på att intressera arbetarna för de fabriker de jobbar i", frågade han. "Vem har tänkt på att tala om för dem hur man kan skaffa sig historiska kunskaper om arbetet och arbetets villkor i den egna industrin?"

Frågan fick många av TICCIM:s fackmän att känna sig besvärade, det skall inte förnekas. Alltför ofta har diskussionerna om industriminnesvårdens mål och medel handlat om objekt och byggnader. Människorna har lätt glömts bort i sammanhanget. Varför bevarar vi industriminnen? Vilka skall vara delaktiga i den verksamhet vi skisserar?

Diskussionen är både angelägen och nyttig. Den handlar ytterst om historisk kunskap, som bör delas av så många som möjligt. Denna kunskap är också ett medel för den enskilde att lära sig kritiskt värdera sin miljö, att vinna ökat självförtroende och ökad självinsikt. Industrialiseringen är hela samhällets och alla samhällsklassers historia.

Sverige och industriminnesvården

TICCIM har utan tvivel givit vind i seglen åt en verksamhet, som under de senaste åren väckt intresse i allt vidare kretsar. Konferensen och det proklamerade "industriminnesvårdsåret" 1978–79 har resulterat i en rad aktiviteter runt om i landet. Utställningar om industrimiljöer arrangeras nu av de regionala museerna. Tidskrifter och dagspress publicerar utförliga artiklar kring industriminnen.

Även om de ekonomiska förutsättningarna för en brett upplagd bevarandekampanj knappast förefaller lysande, händer mycket på industriminnesvårdens område just nu. Intresset för industriminnen sprider sig till tidigare mer passiva grupper i samhället och detta är en glädjande utveckling. Men det innebär också ett ansvar. Vi – och därmed avses kulturminnesvårdens organ, museer, universitet och studieförbund – måste vara beredda att ta detta ansvar. Vi måste skapa en beredskap för en breddad aktivitet så att den blir meningsfull. Vi bör kunna överblicka de initiativ, som nu tages. Det gäller också att insamla och bearbeta allt det material, som efter hand kommer fram. Det är också viktigt att göra ett riktigt urval av vårdobjekt inför framtiden. Vi måste med andra ord utforma en plan för hur vi skall förvalta vårt industriella arv.

Grunden till ett samarbete mellan centralmuseer och kulturminnesvårdens organ lades under TICCIM – ett samarbete som kommer att fortsätta och vidareutvecklas. Men det finns många andra intressenter i industriminnesvården, och dem bör man också nå. Man har diskuterat en svensk eller nordisk förening för industriminnesfrågor, men ännu så länge finns inget konkret förslag.

Svensk industriminnesvård har för sin framtida verksamhet dock en god utgångspunkt i vad som hittills uträttats inom detta fält. Det har gjorts många värdefulla insatser både i fråga om vård och dokumentation – och ändå är det förhoppningsvis blott en början. Det känns angeläget att föra traditionen vidare.

De första datorerna och deras föregångare

Av Göran Kjellberg

En stor dataanläggning är en komplicerad apparat. Den verksamhet som pågår i och omkring den är inte lättöverskådlig. Men komplexiteten är av samma slag som i en myrstack: beståndsdelarna är enkla, deras antal är däremot mycket stort.

Precis samma sak kan sägas om det arbete den utför. Det består av en otroligt lång följd – ofta miljoner – av operationer. Men varje operation är enkel, och datorns repertoar av operationer är strikt begränsad.

Dessutom utför datorn – i princip – bara en operation i taget. Det är därför inte så svårt att göra sig en riktig bild av hur den arbetar och därmed förstå vad en dator kan göra och vad den inte kan göra.

I den här artikeln skall jag betrakta datorns delfunktioner var och en för sig. De kan betecknas summariskt med slagorden beräkning, informationslagring, programstyrning samt in- och utmatning. Jag ska försöka belysa två saker:

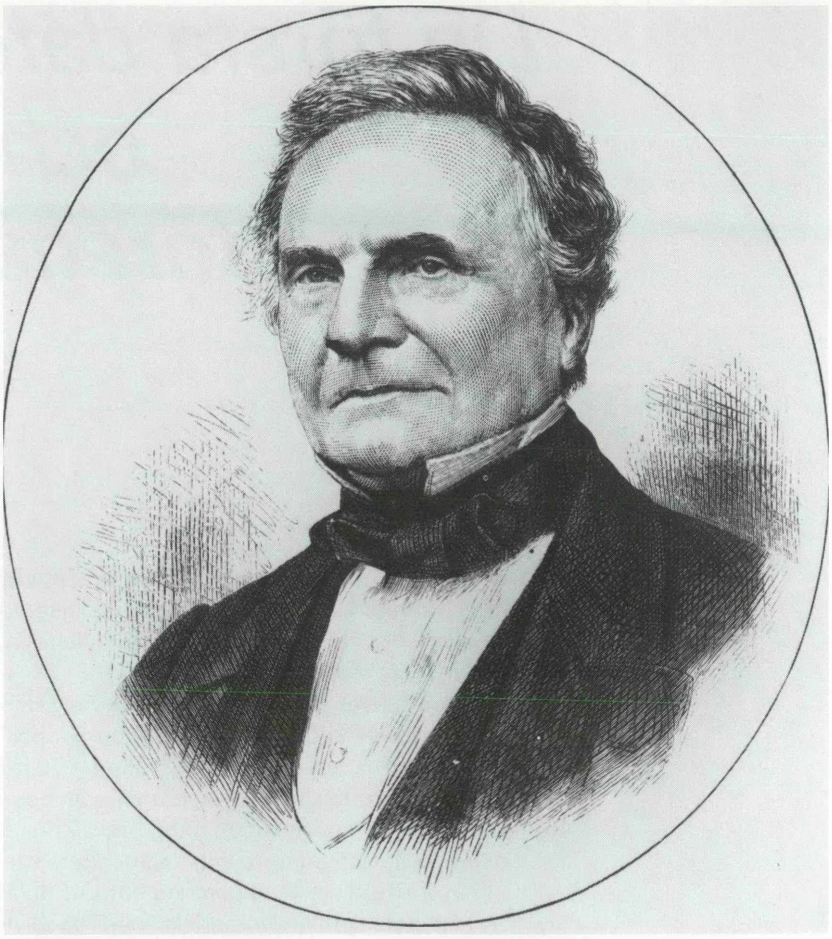
- vilka äldre föregångare har funnits, och vilka var deras teknologiska förutsättningar?
- hur utförs dessa delfunktioner i dagens datorer?

Framställningen måste med nödvändighet bli rapsodisk. På en artikels begränsade utrymme är det bara möjligt att ge glimtar från ett så stort ämne.

Många uppfinningar bakom datorn

Datorn, som den är i dag, är inte *en* uppfinning. Den har uppstått genom hopfogning av element från många teknologiska områden; väveriteknik, telefoni, TV-, radio- och radarteknik samt tryckeriteknik.

Själva idén om en dator verkar först ha dykt upp hos en enda person, som därför mer än andra förtjänar att få heta "datorns fader", nämligen Charles Babbage i England. Han började arbeta på "The Analytical Engine" 1833 och satsade sedan under nära 40 år mycket av sin tid och sin förmögenhet på att försöka bygga den färdig. En beskrivning av både maskinen och programmeringsprinciperna publicerades 1843.



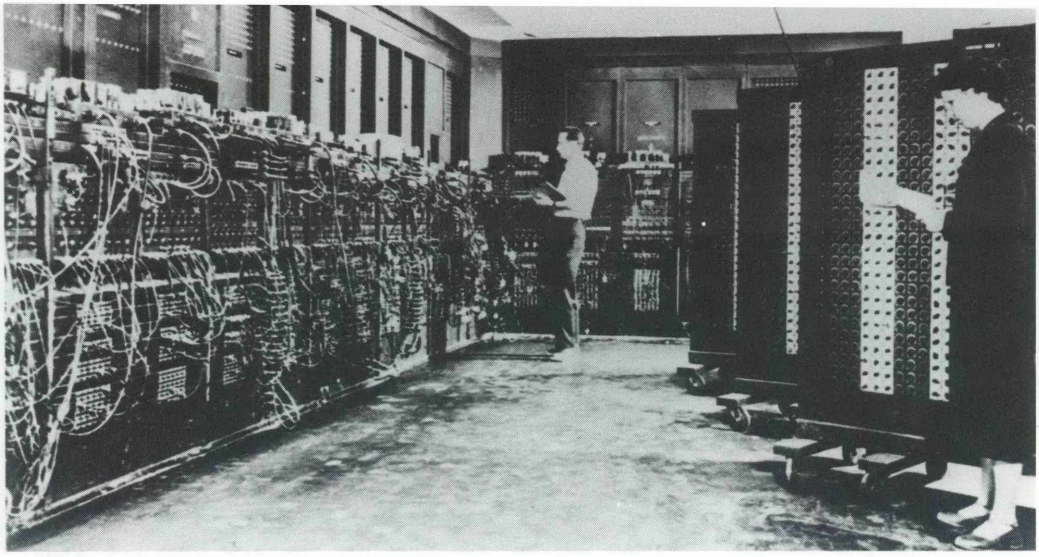
1. "Datorns fader" engelsmannen Charles Babbage (1792–1871). Bild: Illustrated London News, 4 november 1871.

I dag kan vi se att hans strävan var dömd att misslyckas. De tekniska komponenter som skulle ha behövts för att göra en fungerande maskin fanns inte då Babbage levde. Inte heller nu skulle man kunna göra en användbar dator helt av mekaniska komponenter, vilket var vad han försökte.

Elektrotekniken gör datorn möjlig

När de behövliga komponenterna – mest elektrotekniska – så småningom utvecklats i andra sammanhang under 1900-talet, var tiden mogen. Datorn kunde förverkligas.

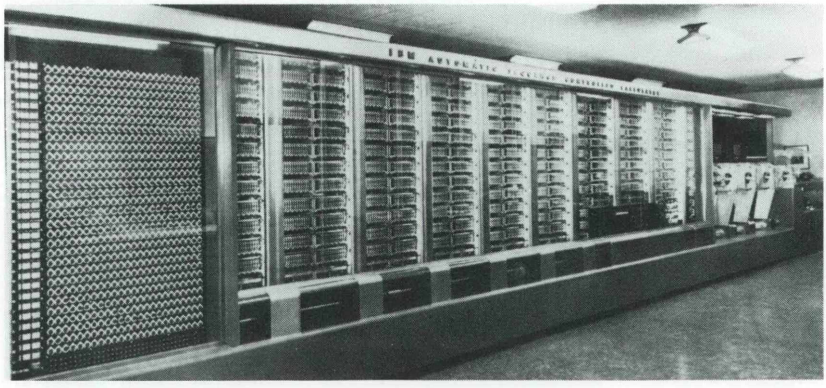
Vid det laget började också själva idén om en dator att ligga i luften. Konstruktörerna av den första elektroniska datorn, ENIAC, "Electronic Numeric Integrator and Computer", var Eckert och Mauchly vid the Moore School of Electrical Engineering i Philadelphia. De hade också utformat sina planer och startade sitt arbete 1942 utan vetskap om Babbage.



2. Den första elektroniska datorn ENIAC – Electronic Numeric Integrator and Computer – konstruerades av Echert och Mauchly i USA i början av 1940-talet. Bild: Smithsonian Institution.

De kände då för övrigt inte ens till det *samtidiga* datorprojekt som drevs av Aiken vid Harvard-universitetet och IBM. Detta avslutades 1944 med invigningen av The Automatic Sequence Calculator, även kallad Mark I. Aiken var däremot bekant med Babbage's arbete, och Mark I betecknades också av en engelsk besökare som "Babbage's dream come true". Den beskrivningen var faktiskt inte riktigt rättvisande, för Mark I var klart mera begränsad än Babbage's maskin. Den saknade i sitt första utförande bl a en viktig operation i sin repertoar, nämligen den som väljer mellan olika grenar av programmet beroende på tidigare resultat. Betydelsen av en sådan funktion framhävs tydligt i beskrivningen från 1843 av The Analytical Engine.

3. Samtidigt med konstruerandet av ENIAC (bild 2) pågick ett annat datorprojekt som 1944 resulterade i datorn Mark 1 *– Automatic Sequence Calculator. Bild: IBM.*



Mark I var inte elektronisk, utan elektromekanisk, och konstruktionen baserad på element från hålkortsmaskintekniken. ENIAC, som invigdes den 15 februari 1946, blev därför den första elektroniska datorn. ENIAC adderade 1 500 gånger fortare än Mark I, men var efter nutida begrepp ganska monstruös. Under tidspressen som framkallades av kriget – ENIAC skulle användas för att ta fram skjuttabeller för nya vapen och ammunitionstyper åt armén – hade man valt en konventionell uppbyggnad och använde så långt som möjligt befintlig teknik.

När den var färdig innehöll den 18 000 elektronrör och förbrukade 140 kilowatt. Programmeringen skedde genom uppkoppling av sladdar på ett antal kopplingspaneler, och den var tidskrävande och otymplig. Trots detta innebar ENIAC ett väldigt steg framåt och öppnade helt nya möjligheter för den räknande mänskligheten.

Ny epok

ENIAC inledde alltså en ny epok. Lika betydelsefulla som ENIAC själv blev de principer som diskuterades fram och formulerades av gruppen bakom maskinen under åren 1944–46. Till gruppen hörde, förutom initiativtagarna Mauchly och Eckert, bl a matematikerna Goldstine och von Neumann. Principerna tog form i planerna för en ny dator, EDVAC ("Electronic Discrete Variable Computer"), som presenterades vid en sommarkurs vid Moore School år 1946.

EDVAC skulle ha ett stort minne (2 000 "ord", ENIAC hade 20), vara strikt sekvensiell – dvs utföra bara en operation i taget –, använda binärt talsystem (dvs endast symbolerna 0 och 1) samt styras av ett program som skulle vara lagrat i dess eget minne. Denna sistnämnda idé var motiverad av snabbhetskravet – datorn måste kunna matas med instruktioner i samma takt som den kunde utföra dem. På köpet fick man en annan fördel, rik på möjligheter, nämligen att datorn kunde bearbeta sitt eget program.

Principerna för EDVAC har blivit bestående. I stort sett har alla datorer som byggts sedan dess följt dem. Först under 70-talet har en utveckling inletts mot datorer i vilka ett större antal jämställda enheter arbetar parallellt.

Många datorprojekt

Sommarkursen vid Moore School 1946 blev startpunkten för åtskilliga datorprojekt, t ex EDSAC vid Cambridge University i England, färdig år 1949, och Seac vid National Bureau of Standards, Washington, år 1950.

EDVAC själv blev fördröjd i flera år då ENIAC-gruppen skingrades. Eckert och Mauchly startade en egen firma, som blev upphovet till UNIVAC, som fortfarande är en av de stora i branschen, von Neumann och Goldstine gick till Institute for Advanced Study. Där startade de ett nytt datorprojekt, som också fick stort inflytande på den fortsatta utvecklingen.

ENIAC-gruppens arbete fick sålunda stor genomslagskraft. Gruppen var dock inte den enda som vid denna tid producerade datorer och idéer. I Tyskland hade Zuse börjat utveckling av en dator baserad på mekanik och reläteknik redan på 30-talet. Hans verkstad och delvis färdiga maskiner förstördes genom bombardemang under kriget. Han återtog dock

arbetena efter detta och producerade ett antal datorer, nu med utnyttjande av elektronik.

Mauchly hade inspirerats av en maskin som byggdes av Atanasoff vid Iowa State University 1940–42 för lösning av lineära ekvationssystem, men som aldrig slutfördes.

Självkontroll

Vid Bell Telephone Laboratories hade man sedan 1940 byggt flera specialiserade räknande automater i reläteknik och producerade 1946 en fullt universell dator. Programmen lästes från hålremsor, varför maskinen arbetade långsamt. Den innehöll emellertid en intressant nyhet: den var i mycket stor utsträckning självkontrollerande.

Räkningarna gjordes i decimalt system. De decimala siffrorna representerades i en kod som medgav effektiv kontroll mot att inget fel inträffat (''bi-quinär kod'').

I England byggdes redan under kriget en serie elektroniska maskiner för speciella uppgifter i samband med forcering av chiffer. Forskare som deltagit i detta arbete startade sedan datorprojekt, bl a vid Manchester University och vid National Physical Laboratory – det senare påbörjades faktiskt redan 1943. I Manchester växte projektet upp kring en ny uppfinning gjord av F C Williams 1946, som gjorde det möjligt att lagra information i form av små laddningsfläckar på skärmen i ett katodstrålerör.

Programlagring

Den första datorn med lagrat program torde också ha varit den experimentella maskin som byggdes upp där för att testa Williamsröret och som var i drift i juni 1948. Den hade en instruktionsrepertoar på endast 8 inbyggda operationer. Av de aritmetiska operationerna hade man bara tagit med subtraktion, eftersom de övriga 3 kan programmeras som sviter av subtraktioner.

Från Manchester kom också en principiell nyhet, som blivit standard i senare maskiner, nämligen de s k indexregistren.

Bland de tidiga engelska insatserna bör man också nämna Turing's teoretiska arbete från 1937. Där härledde han principiella gränser för vad en automatisk databehandlande maskin överhuvudtaget kan utföra. Det gjorde han genom betraktelser av en tänkt, mycket enkel, men mycket universell maskin – sedermera kallad Turingmaskin. Han visade också att en Turingmaskin alltid kan programmeras att imitera en annan, och att alla Turingmaskiner sålunda kan betraktas som ekvivalenta.

Verkliga datorer är faktiskt – ''i princip'' – Turingmaskiner. Deras förmåga att simulera varandra kommer i praktiken ganska ofta till användning.

Tecken som information

Datorn kan handskas med ''data'', därför att ''data'' är *all* slags information som kan representeras med tecken. Tecknen – siffror, bokstäver, plus, minus, skiljetecken etc – kodas som grupper av nollor och ettor. De kan då lättast och säkrast representeras av elektriska och magnetiska storheter. (Plusspänning = 1, nollspänning = 0, magnetisering hit = 1, magnetisering dit = 0 ... som exempel).

decimalt	binärt
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
.	.
.	.
.	.

additionstabell $0+0=0$, $0+1=1$, $1+1=10$

multiplikationstabell $0\cdot 0=0$, $0\cdot 1=0$, $1\cdot 1=1$

en addition:

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 1} \\ 5 \\ +\,12 \\ \hline 17 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \\ 101 \\ +\,1100 \\ \hline 10001 \end{array}$$

en multiplikation:

$$\begin{array}{r} 9 \\ \cdot\,5 \\ \hline 45 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1001 \\ \cdot\,101 \\ \hline 1001 \\ 0000 \\ +\,1001 \\ \hline 101101 \end{array}$$

tolkning av ett binärt tal:

$$101101 = 1\cdot 2^5 + 0\cdot 2^4 + 1\cdot 2^3 + 1\cdot 2^2 + 0\cdot 2^1 + 1 = 32 + 8 + 4 + 1 = 45$$

Uppbyggd av delfunktioner

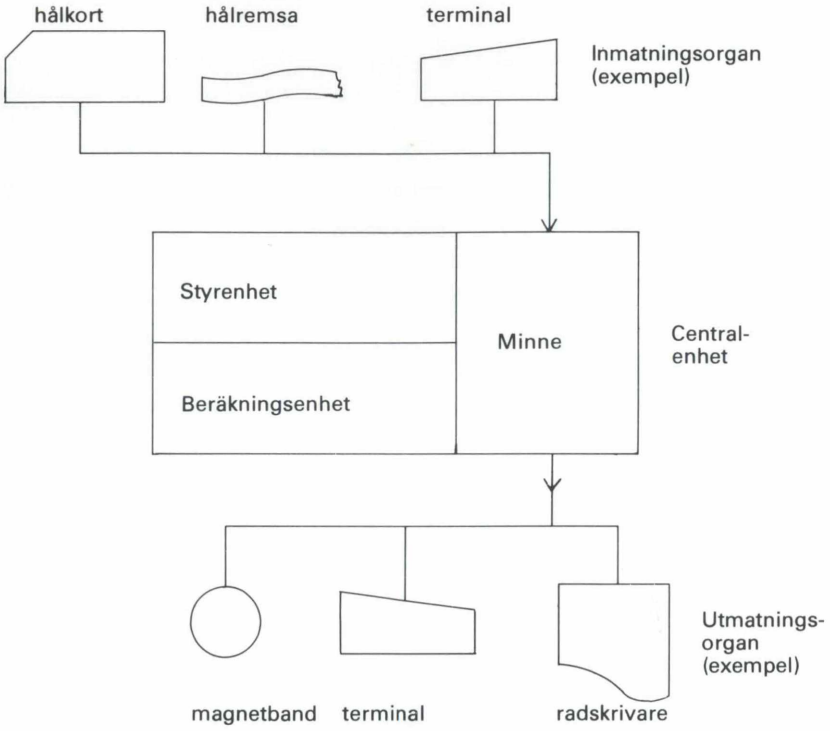
Datorns uppbyggnad och delfunktioner framgår av bild 5.

Minneskapacitet

Den rektangulära boxen är det som kallas "centralenhet" – CPU, "Central Processing Unit". I boxen urskiljer vi ytterligare en fundamental delfunktion, som förtjänar särskild beskrivning och analys, nämligen *minnet:* data registreras inuti datorn och kan åter avläsas och användas en eller många gånger. Sådan lagring av information ingår ju i någon liten mån i alla de fyra räknesätten, men den programstyrda datorn måste kunna lagra mycket större datamängder än så. Dels måste *program* finnas lagrade och kunna avläsas instruktion för instruktion. Det måste ske lika snabbt som datorn kan utföra dem, dvs i en takt av minst 100 000 instruktioner i sekunden. Dels kräver många beräkningsuppgifter att stora mängder *mellanresultat* sparas för att användas litet längre fram i beräkningen. När en dator t ex beräknar utvecklingen av lufttryck och vindar över Skandinavien under sex timmar, måste den följa förloppet detaljerat för att noggrannheten skall bli tillräcklig. Det innebär att den måste räkna fram värden för ett stort antal geografiska punkter i successiva tidpunkter, säg med 10 minuters intervall. Givetvis måste alla värden sparas från en omgång till nästa.

Av bl a dessa skäl har den moderna datorn stor minneskapacitet. Minnesteknologins utveckling har också i varje skede påverkat utformningen av datorerna på ett väsentligt sätt. Vi skall nu se på delfunktionerna en och en.

5. En dators uppbyggnad och viktigaste delfunktioner.



Beräkning

Räknehjul

De första datorerna, Mark I och ENIAC, räknade båda decimalt. Mark I innehöll 72 ackumulatorer, vardera bestående av 23 10-ställiga räknehjul. Hjulen drevs genom att de av reläer kunde kopplas till en central axel som roterade 200 varv/minut. Hur mycket ett hjul vred sig under en varvtid berodde på *när* det kopplades ihop med axeln, och detta styrdes av den siffra som anlände från någon annan ackumulator för att adderas. Varvtiden 300 millisekunder var indelad i 16 delintervall, och en siffra representerades av en elektrisk puls under ett av dessa delintervall. Siffran 7 representerades t ex av en puls i det 7:e intervallet.

Den elektroniska ENIAC räknade faktiskt på ett ganska liknande sätt. Dess grundelement var ringar av tio *vippor*. En vippa är en kombination av två elektronrör eller transistorer med två möjliga tillstånd, eftersom den är kopplad så att antingen det/den ena är strömförande eller också det/den andra. I ENIAC var det givetvis elektronrör, för transistorerna var ännu inte uppfunna. Ringarna fungerade precis som decimala räknehjul i det att alltid precis en vippa var "till" och de nio andra "från". En siffra 7 som anlände för att adderas representerades av 7 stycken pulser efter varandra, varigenom den mottagande ringen stegades runt 7 steg. Den stora skillnaden var att ENIAC:s grundcykel var 0,2 millisekunder lång. ENIAC adderade därigenom precis 1 500 gånger snabbare än Mark I.

Räknemaskiner på marknaden

Mekaniska och elektromekaniska föregångare till dessa räkneverk hade då funnits som standardartikel med betydlig spridning sedan åtminstone 50 år; bordsräknemaskiner, comptometrar, bokföringsmaskiner, kassaregister, hålkortstabulatorer m fl. Ja, det anses att den marknadsmässiga utbredningen av räknemaskiner för de fyra räknesätten tog sin början med fransmannen Thomas' *Aritmometer,* konstruerad redan omkring 1820.

En alldeles direkt föregångare till ENIAC:s ringräknare fanns också i Geiger–Müller-räknarna, som använts i fysiklaboratorier sedan början av 1930-talet. I dem användes också vippor av elektronrör.

Räknemaskiner på 1600-talet

Den första dokumenterade mekaniska räknemaskinen är betydligt äldre: den finns beskriven i ett par brev från Wilhelm Schickard i Tübingen till astronomen Johann Kepler. Det första är daterat september 1623. Tyvärr brann maskinen upp vid en eldsvåda och Schickard's insats förblev länge bortglömd, tills någon år 1957 påträffade breven bland Kepler's papper.

Dessförinnan hade Blaise Pascal gällt som räknemaskinens fader. Han konstruerade 1642 en räknemaskin och byggde så småningom ett femtiotal exemplar. Minst åtta finns fortfarande kvar i museer. Hans maskin kunde bara addera och subtrahera, medan Schickard's kunde utföra alla fyra räknesätten. Den store matematikern och filosofen Leibnitz byggde sedan åter en maskin som utförde alla fyra räknesätten, cirka 50 år efter Pascal's., Han gjorde också en uppfinning, Leibnitzhjulet, som använts i räknemaskiner ända in i våra dagar.

Ett återkommande problem

Det svåraste tekniska problem dessa tidiga uppfinnare har att lösa var minnesöverföringen mellan sifferpositionerna. Konsekutiva minnesöverföringar, som man får t ex vid addition av 1 till 999999999, måste klaras av utan att friktion eller glapp gjorde funktionen trög eller osäker.

Problemet är fundamentalt och har återkommit var gång en ny teknologi erbjudit nya möjligheter att realisera adderande kretsar. Babbage lade ner stort arbete på denna detalj i The Analytical Engine och konstruerade ett räkneverk med "simultan carry". Det innebär att i själva additionssteget ingår en "förberedelse för minnesöverföring" om summasiffran blir en nia. Om det sedan kommer en minnesöverföring "nerifrån" styrs den direkt till den kolumn där den skall adderas, så att alla minnesöverföringarna kan ske i ett tempo. Samma problem och motsvarande lösningsprinciper har återkommit, när datorkonstruktörerna i vår tid gjort adderande enheter av reläer, elektronrör, transistorer eller integrerade kretsar.

Urmakarkonsten

Bland de teknologiska förutsättningar, som möjliggjorde de första räknemaskinerna, finns bl a urmakarkonsten med sitt know-how om kugghjul och andra komponenter i klockorna. De första fickuren tillverkades redan på 1500-talet i Nürnberg. Men det finns också en icke-materiell förutsättning som vi inte får glömma, nämligen talsystemet.

Lättare med arabiska siffror

De arabiska siffrorna, och därmed det renodlade positionssystemet med basen = 10, hade ganska nyligen trängt undan de romerska siffrorna i allmänt bruk. Det finns arkiv bevarade från slutet av 1400-talet som visar att de romerska siffrorna användes vid presentationen av bokslut och balansräkningar, fastän man redan under första hälften av 1400-talet börjat använda de arabiska siffrorna i själva räkningarna. Den viktigaste fördelen med ett positionssystem är att *algoritmerna* för de fyra räknesätten blir enklare, mera systematiska och lättare mekaniserbara. (En algoritm är en fullständig arbetsbeskrivning för hur man utför en viss beräkning. Algoritmen för multiplikation utgörs av den uppställning och de räknesteg vi lärde oss göra i småskolan).

En anledning till att de romerska siffrorna höll sig kvar så länge är sannolikt att de passade bra till räkningar på kulram eller abacus. Abacus är för övrigt också en föregångare till datorernas räkneenhet. Dess asiatiska motsvarighet, kulramen Soroban, är fortfarande i flitigt bruk i Östasien.

Två siffror för alla tal

Som sagts ovan användes i de första fungerande datorerna decimalt talsystem, men redan i nästa skede övergick man till att använda det binära talsystemet inuti maskinen. Det innebär att alla tal uttrycks med bara två olika siffror, 0 och 1, se bild 4.

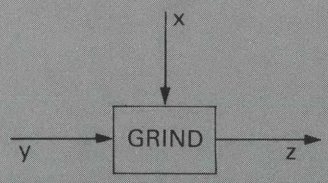
Ett räknehjul med bara två lägen behöver inte ens vara runt, och den elektroniska motsvarigheten är just en vippa. Man kan bygga ihop en rad vippor till en ackumulator, som adderar precis som en rad räknehjul: en vippa stegas av *en* puls från 0 till 1; när nästa puls kommer går den från 1 till 0, och en minnesöverföringspuls skickas vidare till nästa vippa. I allmänhet har det dock visat sig mera effektivt att använda s k kombinatoriska nät av *grindar* för att utföra de grundläggande räknefunktionerna. Samma typ av nät används för att översätta programmens instruktioner till verkställande signaler, för att välja rätt cell – se sidan 95 – i arbetsminnet och överhuvudtaget för all manipulation och transformation av information inuti datorn.

Grind kombinerar

En grind är i sin enklaste form en anordning som kombinerar två signaler till en tredje. Använder man som i datorn binär talrepresentation och binär logik, så har vardera signalen bara två möjliga värden. En grinds funktion kan därför beskrivas av en liten tabell, se bild 6.

Grindarnas funktion kan också enkelt beskrivas med termer ur den elementära logiken. En "och-grind" ger utsignalen 1 om insignal 1 *och* insignal 2 båda är = 1. En "eller-grind" ger utsignalen 1 om insignal 1 *eller* insignal 2 är = 1. Man talar därför också om logikkretsar, bland vilka de kombinatoriska näten utgör en viktig underavdelning.

En grind kan utgöras av ett telefonrelä, ett elektronrör eller en transistor. Även andra element har använts: numera är transistorn, respektive transistorelementet i en integrerad krets, den vanligaste grinden. Man kan säga att datorns *funktion* utförs av grindar och *minneselement* (se nästa avsnitt). Övriga ingående komponenter kan betraktas som "hjälpkrafter" (för strömförsörjning, balansering, störskydd etc). Grindar och minneselement är barren i myrstacken.



var signal har två möjliga värden. De kan *betecknas* med 0 och 1. Då finns bara fyra möjliga kombinationer av x och y:

x	y	z
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

z är en funktion av x och y. Man kan göra en grind som realiserar vilken funktion som helst av x och y – det finns faktiskt bara 10 st. olika, om vi utesluter dem som inte är beroende av båda variablerna x och y.

6. Principer för hur en grind fungerar.

Informationslagring

Datorn minns

Arbetsminnet i datorn spelar samma roll som arbetspappret för den som räknar för hand, med hjälp av en bordsräknemaskin eller en fickkalkylator; det är där man skriver ner mellanresultat som skall användas längre fram. Den enda skillnaden är att den manuelle räknaren inte suddar ut det han har skrivit för att få plats med ett nytt värde (om han inte har mycket ont om papper). Ett skrivpapper räknar vi här inte som en minnesenhet, eftersom det behövs en människa för att avläsa det – åtminstone om handstilen är som de flestas – men det finns ett stort antal fysikaliska anordningar som kan sägas ha minne.

Själva minnesfunktionen är så enkel och i vissa sammanhang självklar att det är lätt att förbise den. I räknehjulen i den mekaniska räknemaskinen, och i kulramens kulor, finns den med "på köpet". Är ett räknehjul ställt i läge 7 så står det kvar tills någon vrider det. Så länge det inte skett är siffran 7 *lagrad* i det "decimala minneselement" som hjulet utgör. I datorterminologi säger man att 7 *skrivs* in i minneselementet, då hjulet ställs i läge 7; då hjulets läge senare påverkar det fortsatta skeendet *läses* informationen som lagrats.

Vetenskapsmännen har knappast haft anledning att fundera över hur fundamental minnesfunktionen egentligen är förrän datorerna ställde krav på stora minneskapaciteter, som det bara var möjligt att realisera med specialiserade enheter innehållande ett stort antal minneselement.

Minnet inte nytt

Det är också svårt att peka på några direkta tidiga föregångare till datorernas minnen, men att minnesfunktionen inte är ny illustreras t ex av tornur som slår timmarna. För att slagverket skall kunna göra detta måste det "komma ihåg" hur många slag det slog förra gången. Ett sådant ur fanns redan på 1300-talet i katedralen i Salisbury. (Se Sigvard Strandhs artikel i Daedalus 1965).

Ett fullt utbildat datorminne fanns i Babbage's Analytical Engine, som skulle ha en "Store" med plats för 1 000 50-siffriga tal, uppbyggd av räknehjul. Detta var en specialiserad minnesenhet, ty beräkningarna skulle göras i en annan del av maskinen, benämnd "The Mill". Som synes gick Babbage's vision även på denna punkt längre än det som realiserades i de första datorerna.

Två inställningar

Ett decimalt minneselement måste ha 10 olika möjliga inställningar eller tillstånd; ett *binärt minneselement* har bara två. Därför är det också betydligt lättare att konstruera binära minneslement än decimala. Detta har i sin mån bidragit till att det blivit det binära talsystemet som används i datorerna.

Kvicksilverminnen

Under 1900-talet gjordes minneskonstruktioner inom telefonin, där reläer och väljare i automatiska telefonstationer lagrar både sifferinformation och kopplingsvägar. Inom radartekniken utvecklades en annan typ av minne som fick betydelse för den första generationens datorer, nämligen "kvicksilvertankarna", eller med en mera precis term: de akustiska fördröjningslinjerna.

En ultraljudpuls sändes in i ett 1,5 m långt rör fyllt med kvicksilver och kom fram till andra änden efter cirka 1 millisekund. Där avlästes pulsen, omvandlades till en elektrisk puls som fördes tillbaka till ingångsändan där den alstrade en ny ljudpuls; 1 000 pulser kunde på detta sätt hållas cirkulerande, och avläsas i varje varv. (Skillnaden mellan 0 och 1 kunde bestå i olika pulsform, eller så kunde 1 vara = puls, 0 vara = ingen puls).

I radarn användes den akustiska fördröjningslinjen för att fördröja ett eko precis en pulsperiod. Man bildade skillnaden mellan ekona från två successiva utsända pulser. För stillastående mål tog ekona ut varandra precis, så att endast ekon från mål som rörde sig presenterades på skärmen (MTI-radar). Kvicksilverminnet blev det minne som kom att användas i datorerna "av EDVAC-typ".

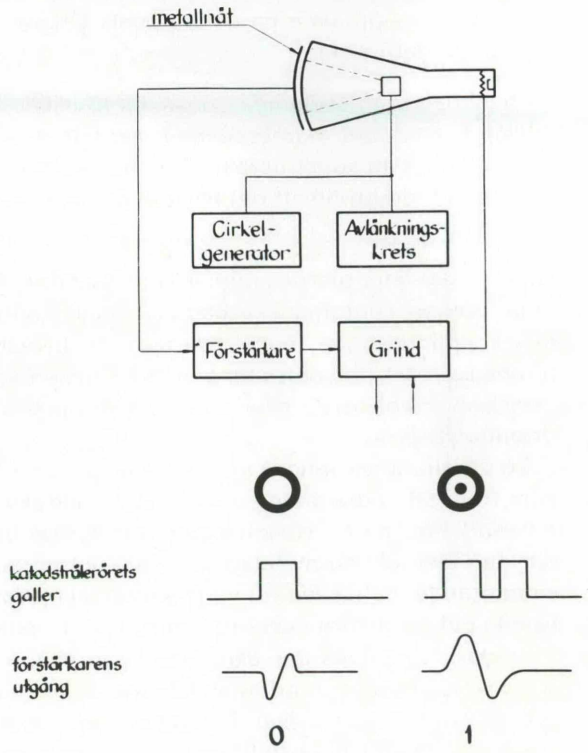
Bildröret som minne

En annan komponent från teletekniken som kom till användning som minnesenhet i de tidigaste datorerna var bildröret, utvecklat för användning i mätteknik – oscillografer – television och radar. En elektronstråle som belyser en punkt på skärmen i ett sådant rör och sedan släcks efterlämnar en liten fläck av elektrisk laddning. Man kan styra strålens rörelse så att de fläckar den lämnar får olika utseende – ett som får representera 0 och ett som får representera 1.

En framgångsrik konstruktion som utnyttjade denna effekt var det förut nämnda Williamsröret, som kom till användning i ganska många datorer under första hälften av 50-talet, bl a i den svenska Besk (färdig 1953). Informationen i Williamsminnet måste kontinuerligt regenereras, dvs avläsas och återinskrivas, eftersom de små laddningarna läcker ut på kort tid. Arbetsrytmen för en "Williammaskin" gick därför i fyrtakt:

- läs en instruktion
- regenerera en cell
- utför instruktionen
- regenerera en cell
- osv

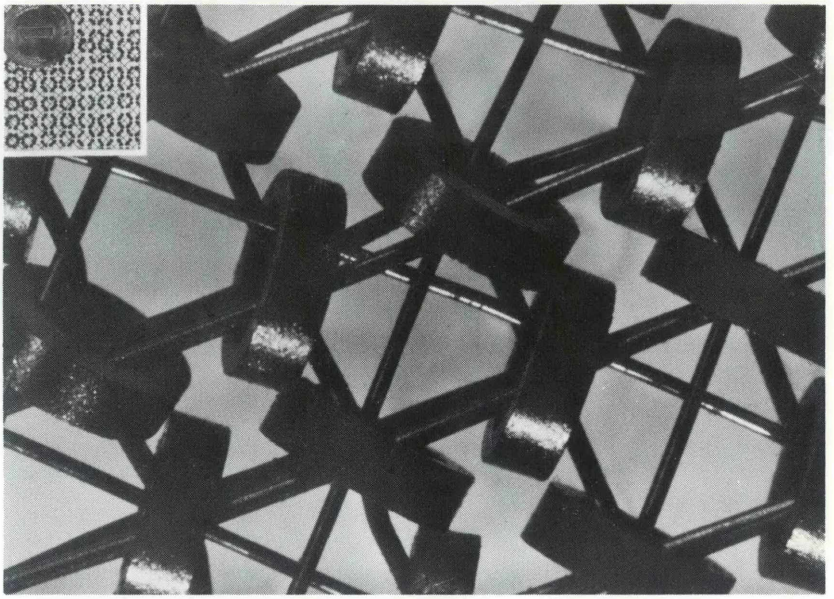
7. I den svenskbyggda datorn Besk, *som var färdig 1954, användes elektrostatiskt minne, det s k Williamsminnet. Elektronstrålen i ett bildrör markerade på skärmen datorspråket 0 och 1.*



Kärnminne

Kvicksilvertankarna och Williamsminnena efterträddes vid mitten av 50-talet av ferritminnena. En ferritkärna är en liten ring – diameter 1 à 2 millimeter – gjord av ferritmaterial, som innehåller järnoxid och som kan magnetiseras, men den är inte ledande för elektrisk ström. Ringarna monteras på ett plant rutnät av horisontella och vertikala ledningstrådar så att en horisontell och en vertikal tråd passerar genom varje ring. Dessutom dras en avläsningstråd genom alla ringarna i nätet. Ett sådant nät brukar kallas en matris; vanliga storlekar är 32×32 eller 64×64 kärnor. Information skrivs in genom att en "halvpuls" sänds på en vertikal och en horisontell tråd; den kärna där trådarna korsar varandra får då totalt en "helpuls" igenom sig och magnetiseras i önskad riktning. Observera att anordningen av två korsande trådar och en kärna också har en grindfunktion! Övriga kärnor ändras inte då en halvpuls är otillräcklig för att magnetisera dem.

Avläsning av en kärna görs på samma sätt, men nu känner man också av om magnetiseringen alstrar en puls på lästråden. Om den gör det var kärnan förut magnetiserad åt motsatt håll mot halvpulsarna. Läsningen avslutas då med att kärnans förra tillstånd återställes med ett nytt par halvpulsar.



8. Detalj av ett ferritminne, som dominerade datorernas kärnminne från mitten av 1950-talet. Bild: HWA-foto.

Halvledarminne tar över

Ferritminnena har varit det mest använda minnesmediet i 20 år, men i de datorer som produceras i dag ersätts de alltmer av halvledarminnen. Dessa kan göras mindre, snabbare, billigare och minst lika driftsäkra. Halvledarminnen tillverkas som integrerade kretsar, vilket gör det möjligt att placera ett minne med 128 × 128 binära minneselement på en kiselyta med storleken 3 × 5 millimeter. Lagringsprincipen är återigen elektrostatisk – en liten elektrisk laddning lagras i ett kondensatorelement och är åtkomlig via en egen transistorgrind. Grinden öppnas eller stängs av en horisontell och en vertikal signalledning analogt med ferritkärnan. Liksom Williamsminnet måste detta minne regenereras, då laddningen i motsats till ferritkärnans magnetisering läcker bort på kort tid.

Siffror i grupp

Vid normala beräkningar har man inte anledning att manipulera de enskilda nollorna och ettorna. De väljande kretsarna i ett datorminne inrättas därför så att man alltid samtidigt skriver eller läser en hel grupp av binära siffror. En sådan grupp kallas ett *ord,* och i regel brukar alla ord i en viss dator innehålla lika många binärsiffror. Detta antal kallas datorns *ordlängd,* och typiska värden är 16, 24, 32, 36, 40. Ordlängden är vald så att ett eller två ord kan rymma ett tal med den precision man anser att datorn behöver ha. I en del av minnet där ett program finns lagrat är orden i regel inte tal utan instruktioner.

Den grupp av minneselement som lagrar ett ord brukar kallas en *cell,* och det nummer i en instruktion som anger vilken cell som nu skall utväljas för läsning eller skrivning kallas cellens *adress.*

I vissa datorer används den kortare enheten "tecken" (byte, character) som minsta adresserbara enhet; den kan bestå av 6, 7 eller 8 binära siffror.

Snabbt i alla celler

På arbetsminnet i datorn ställs kraven: skrivning och läsning skall kunna ske i vilken cell som helst med minsta möjliga tidsåtgång, *accesstid.* Att uppfylla sådana krav kostar, och man gör därför inte arbetsminnena större än nödvändigt. Behov av ytterligare minneskapacitet tillgodoses av *sekundärminnen* med större kapacitet och lägre kostnad för själva lagringen, men i gengäld med längre accesstider. Typiska enheter med denna funktion är *skivminnen* och *trumminnen,* samt *magnetband.* Skivminnen och trumminnen roterar, data är registrerade som magnetiserade fläckar i ett ytskikt, avläsning eller skrivning kan ske då fläcken passerar under ett *läs/skrivhuvud* (i princip en liten elektromagnet).

Medan accesstiderna för ett ferritkärnminne är av storleksordningen 0.1–10 mikrosekunder har skivminnen och trumminnen accesstider i storleksordningen 5–100 millisekunder. För att få en balanserad hantering överför man därför inte enstaka ord mellan arbetsminnet och sekundärminnet utan större grupper, *poster* eller *block.*

Bubbelminnen kommer

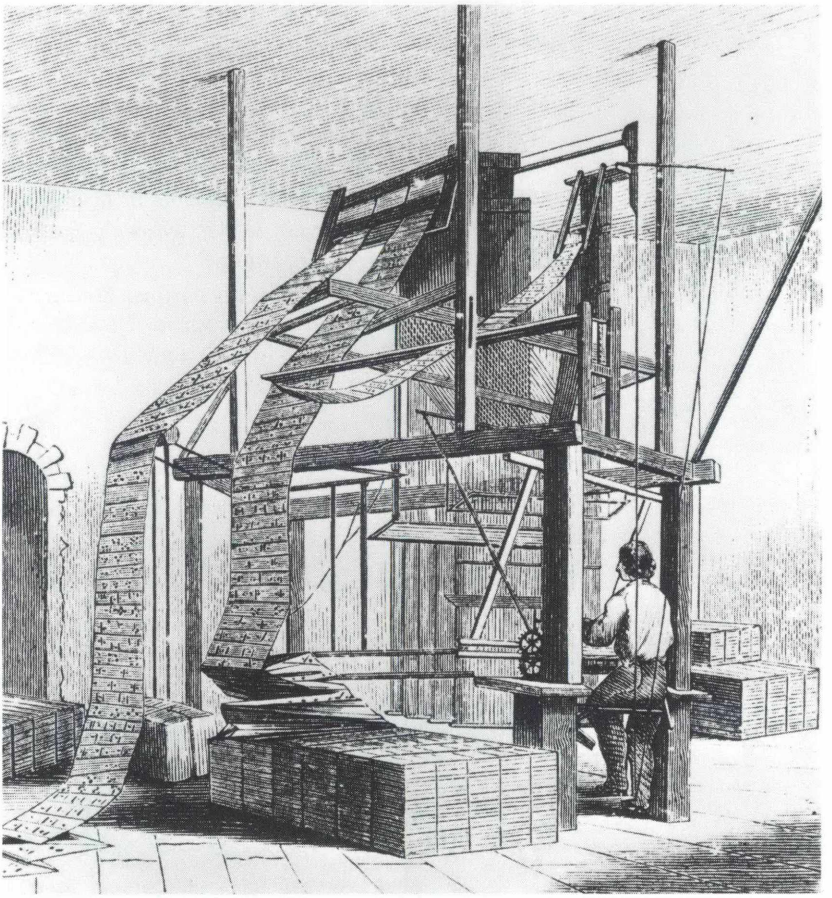
Även dessa minnestyper är numera beprövade trotjänare. Trumminnen byggdes redan 1948 och skivminnen och magnetband kom på marknaden ungefär 10 år senare. Även de kan inom en nära framtid komma att konkurreras ut av mikroelektronik. Med s k "bubbelminnen" räknar man med att kunna lagra 1 miljon tecken i ett tunt magnetiserbart skikt med några kvadratmillimeters yta, med en accesstid på cirka 10 mikrosekunder.

Programstyrning

Ingen begränsning

En av de mest karakteristiska egenskaperna hos en modern dator är dess universalitet. Den är praktiskt taget obegränsat programmerbar och kan fås att simulera alla tänkbara förlopp; dess program kan ju göras hur långt som helst.

Märkligt nog finns en föregångare till datorn, om vilken något liknande kan sägas, nämligen Jacquardvävstolen. Den styrs av ett ändlöst band av sammanfogade hålkort, som direkt påverkar lyftningen av varptrådarna mellan skyttelkasten, så att det avsedda mönstret uppstår. Bandet kan liksom datorns program – "i princip" – göras hur långt som helst. Jacquard konstruerade sin vävstol omkring år 1800; själva hålkorten hade införts av andra franska vävare redan omkring år 1725. Jacquardvävstolarna blev snabbt mycket spridda och det torde därför ha varit ganska naturligt för Babbage att välja Jacquard-kort för att styra the Analytic Engine.



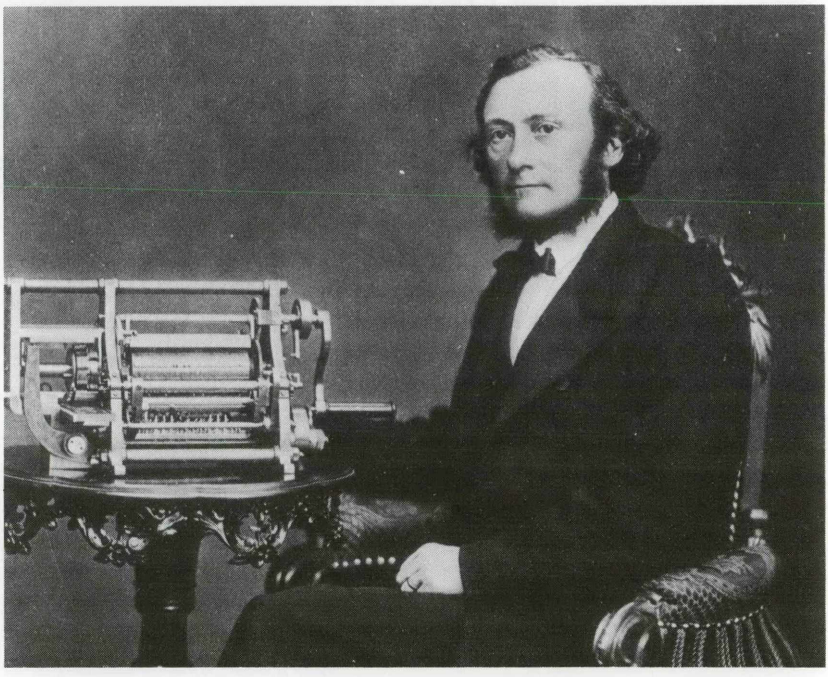
9. 1801 fick Joseph Marie Jacquard (1762–1834) bronsmedalj i Paris för en första version av hålkortstyrd vävmaskin. 1804 hade han utvecklat den färdigt och hålkortens mönster styrde automatiskt mönstren vid vävningen. Det var en gammal dröm som därmed uppfylldes. 1812 fanns ca 11 000 hålkortstyrda vävmaskiner i bruk i Frankrike.

Differensmaskiner föregångare

Apparater med inbyggd styrning, mer eller mindre begränsad, finns det många exempel på från tidigare sekel – se t ex artikeln i Daedalus 1965 av Sigvard Strandh. Vi inskränker oss här till att nämna *differensmaskinerna,* som är direkta föregångare till datorn. En differensmaskin utnyttjar det förhållandet att matematiska tabellverk i stor utsträckning kan räknas fram genom additioner av successiva differenser. Sedan man matat in ett funktionsvärde, en förstadifferens, en andradifferens, en tredjedifferens, ... en sjättedifferens (t ex) kunde den producera en lång svit nya funktionsvärden.

Babbage var pionjären även här, och demonstrerade 1822 en prototyp som räknade med första- och andra-differenser. Det finns dock ett ännu tidigare förslag till en differensmaskin, av Müller i Tyskland, publicerat 1786. Babbage fick trots stora ansträngningar inte sin differensmaskin färdig och koncentrerade senare sina ansträngningar på the Analytical Engine. I stället byggde Pehr Georg och Edvard Scheutz i Stockholm en, som ställdes ut i Paris och London 1853 och inköptes av observatoriet i Albany i USA. En kopia gjordes även i England och användes vid beräkning av livförsäkringspremier.

Martin Wiberg i Stockholm byggde också en maskin som beräknade och satte typerna för tabellsidorna. Logaritm- och andra tabeller framställda av denna maskin utgavs av Martin Wiberg omkring 1875.



10. Svensken Martin Wiberg byggde på 1870-talet en maskin som kunde beräkna logaritmiska och andra matematiska tabeller.

Differensmaskinerna fann inte någon större marknad, och endast ett par till byggdes. På 1900-talet förlorade de sitt separata existensberättigande. Då hade det kommit fram bokföringsmaskiner, som kunde programmeras med korta program, och som därigenom också kunde användas för att producera matematiska tabeller med differenser.

In- och utmatning

Apparater för in- och utmatning

På 1940-talet fanns en ganska rik flora av apparatur som kunde användas för in- och utmatning till en dator: hålkortsmaskiner, hålremseutrustning, fjärrskrivare, elektriskt drivna skrivmaskiner. De första datorerna kunde alltså förses med sådana organ utan större utvecklingsarbete. Det befanns dock snart att mycket högre kapacitet för in- och utmatning behövdes om datorerna skulle kunna användas för det vi nu kallar administrativ databehandling. Ett mycket intensivt utvecklingsarbete sattes också in och resulterade så småningom i driftsäker magnetbandsutrustning och i snabba radskrivare för utmatningen.

Magnetbanden spelade tidigare en viktig roll även som sekundärminnen, men är numera framför allt ett medium för kortare eller längre arkivering av data och för kommunikation mellan datorer. De svenska giro- och löneutbetalningssystemen fungerar till stor del med hjälp av magnetband. Dessa skrivs av de enskilda företagens datorer och behandlas vid girocentralerna, postverket eller bankerna för bokföring och utbetalning. Denna överföring via bud eller postverk är kanske fortfarande billigare än datatransmission.

Vi lämnar härmed in- och utmatningen utan att fördjupa oss i historik eller analys. De är viktiga, men inte lika centrala för förståelsen av datorernas egenart som föregående avsnitt.

Snabb utveckling sedan 50-talet

De första åren av 50-talet var 10–20 datorprojekt på gång i hela världen och färdigställandet av en ny dator var en uppmärksammad händelse. År 1975 uppskattades det att det fanns över 300 000 datorer i drift. Av dessa var cirka hälften universella, den andra hälften var mer eller mindre specialiserade – i bokningssystem, processtyrning och liknande. Sedan dess har mikroprocessorerna – en hel centralenhet på en "chip" – kommit fram på bred front, och det står klart att en ny revolutionerande utveckling har inletts. Det är utanför ramen för denna artikel att försöka skildra hela denna utveckling, men jag skall göra ett försök att urskilja några etapper och karakterisera 1:a, 2:a, 3:e ... generationens datorer med helt subjektivt valda slagord.

Exotiska minnen i 1:a generationen

1:a generationen 1950–1958, karakteriseras av "exotiska minnen", Williamsrör, kvicksilvertankar eller magnetiska trummor. Många maskiner byggdes vid universitets- eller liknande institutioner. De kommersiella – Univac, IBM 650, IBM 701, Ferranti Mark I m fl – tillverkades i korta serier. Datorerna hade oftast in- och utmatning med låg kapacitet och krävde mycken och kvalificerad teknisk tillsyn för att fungera bra. De fick därför inte något definitivt insteg i "vanliga" firmor för administrativ databehandling. Expansionen var emellertid mycket snabb. Mot slutet av 50-talet fanns ett stort antal firmor, de flesta nybildade, som konstruerade och saluförde datorer.

I Sverige tillkom under denna tid Bark (relämaskin, färdig 1950, chefskonstruktör Gösta Neovius), Besk (elektronisk, färdig 1953, chefskonstruktör Erik Stemme), Sara (byggd vid Saab, utnyttjande konstruktioner från Besk, färdig cirka 1955) och Smil (universitetet i Lund, färdig 1956, chefs-

designer Carl-Erik Fröberg). Smil utnyttjade också konstruktioner från Besk. Den första kommersiella svenska datorn, Facit EDB, kom också till världen, 1957.

Driftsäkra komponenter i 2:a generationen

2:a generationen, 1959–1964, karakteriseras av *driftsäkra komponenter.* Det fanns nu transistorer, ferritkärnor, magnetband och radskrivare. Tiden var mogen för datorns kommersiella genombrott. Den första dator som spreds i massupplaga – över 10 000 – var IBM 1401. Den var inte bara byggd med de nya driftsäkra komponenterna, utan var också väl anpassad även till mindre firmors möjligheter och behov. Den kunde komma in som en naturlig efterträdare till en hålkortsanläggning.

Under denna period fullkomnades också skivminnen och började ta över som sekundärminnen i stället för magnetband.

Operativsystem och multikörning i 3:e generationen

3:e generationen, 1964 –, karakteriseras av de "kompatibla maskinserierna", med operativsystem och multikörning. 1:a och 2:a generationens maskiner var "rena", dvs den som körde maskinen hade att göra med en dator med ett i princip tomt minne. Han utnyttjade ensam hela maskinen tills hans jobb var klart och en annan användare fick komma in. Det nya var nu ett operativsystem – dvs ett program som ständigt låg i maskinen, och som tog kontrollen, när en användares program kom till punkt eller blev avbrutet av division med 0 eller annat fel.

Operativsystemet har flera viktiga roller:

- Det kan ta hand om skillnaderna mellan datorer i samma datorserie, så att både de små och de stora datorerna i serien kan köras med samma program. Operationer som finns inbyggda i de större datorerna, utförs i de små av delprogram i operativsystemet.
- Det kan fördela resurserna mellan olika program, och låta program nr 2 utnyttja en resurs som program nr 1 för ögonblicket inte behöver. Typisk situation är att program 1 väntar på data från skivminne. Under de kanske 50 millisekunder som detta tar, kan program 2 få låna centralenheten och hinna utföra 25 000 operationer. Flera program kan därför ligga i maskinen samtidigt.

En mångfald andra uppgifter ligger numera på operativsystemen, men dessa två är typiska. Den viktigaste tekniska förutsättningen för 3:e generationens datorer var utan tvivel att skivminnena nu nått en sådan teknisk nivå, och ett så överkomligt pris, att de kunde ingå som normal ingrediens i alla anläggningar utom de minsta. Först med sådana "directaccess"-minnen kunde man till fullo utnyttja operativsystemens möjligheter.

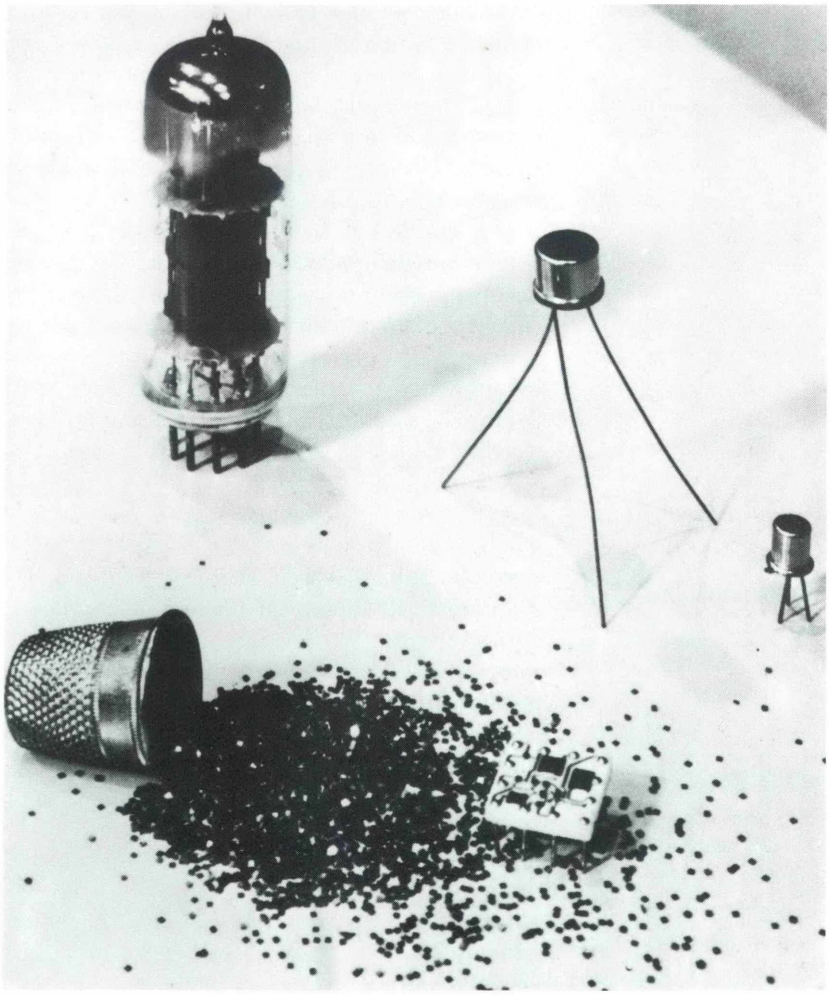
Begreppet "directaccess" som kännetecknar bl a skrivminnet betyder att man kan direkt adressera sig fram till det område man vill läsa av eller skriva. Detta skiljer dem från de s k *sekvensiella* minnena, typ magnetband, där data måste läsas i den ordning de tidigae skrivits. Arbetsminnena har dock ännu bättre åtkomlighet. Direkt åtkomst av vart enskilt ord kallas "random".

Ersätts del för del

Tredje generationens datorer har blivit ganska långlivade, icke så att samma datorer finns kvar, men de ersätts nu del för del i stället för helt och hållet. Grundstrukturen och det gemensamma språket bibehålls inom serien, medan de enskilda komponenterna i datorerna förnyas tekniskt.

Man kan alltså byta centralenhet, lika väl som man kan byta enbart arbetsminnet eller skivminnena. Den mest kända datorn av 3:e generationen är IBM 360-serien, senare efterträdd av den med 360 kompatibla 370-serien. De flesta större datortillverkare har presenterat kompatibla serier, t ex ICL (1900-serien), Univac (9000-serien) och General Electric, sedermera Honeywell (400- och 600-serierna).

11. Elektroniken har gått mot en allt snabbare miniatyrisering. 1940- och 1950-talens elektronrör byttes under 1960-talet ut mot halvledare (transistorer etc) och under 1970-talet har med stor snabbhet de s k integrerade kretsarna utvecklats. På en några kvadratmillimeter stor kiselplatta trängs idag hundratusentals transistorer ihop. Där ryms en mindre dator. Bild: IBM.



Många olika riktningar

En enhetlig *4:e generation* är svår att urskilja, ty utvecklingen har numera förgrenat sig i många olika riktningar. Det finns minidatorer, det finns dialogsystem där 500 användare samtidigt använder datorn från var sin terminal, det finns databassystem, det finns datornät m m. En markant och genomgående trend är dock införandet av terminaler, som är förenade med datorn via datatransmissionsledningar. Ur användarens synpunkt har man återfått en av de tilltalande miljöfaktorerna hos 1:a generationens datorer, nämligen känslan att man hade hela datorn för sig själv.

Krav på samma språk hos gammal och ny dator

Begreppet *kompatibilitet* innebär att ett program kan köras på vilken maskin som helst inom serien; dessa datorer förstår samma språk. Kompatibilitet är numera också ett tungt vägande önskemål när en användare vill skaffa sig en modernare dator. Investeringarna i färdiga program är hos de flesta användare flera gånger större än vad som investerats i maskinutrustningen, och det skulle bli mycket dyrt och tidsödande att översätta dessa program till en annan maskins språk. En datortillverkare som kommer ut med en ny maskin möter därför kravet att den nya maskinen måste kunna köra de befintliga programmen, ett krav som ibland kan tillgodoses genom "mikroprogrammering". Detta innebär att den nya datorns "inbyggda" instruktionsrepertoar i själva verket inte är inbyggd utan programmerad på en inre nivå. Genom att mata in ett annat mikroprogram, kan man få den att i stället ha den gamla datorns instruktionsrepertoar och uppträda som den.

Detta må bli ett avslutande exempel på datorns oerhörda flexibilitet och rikedom på möjligheter. Samtidigt får det tjänstgöra som en "pekare" (fackterm bland programmerare) på betydelsen av programvaran, "software". En riktig översikt över datorernas utveckling måste ägna lika mycket plats åt den rika utveckling som ägt rum inom programmering samtidigt med den teknologiska. Det föll dock utanför denna artikels ram. Programvarusidan beaktas också i Dahlquist–Fröbergs nedan citerade artikel.

Att läsa mera

Sigvard Strandh, *Automata – från jackmarer till androider.* Daedalus 1965.

Germund Dahlquist och Carl-Erik Fröberg, Datamaskinutvecklingen i Sverige – ett försök till historiebeskrivning. Svensk Naturvetenskap 1971.

Brian Randell, *The Origins of Digital Computers.* Selected papers. Springer, 1973. Boken innehåller en rikhaltig litteraturlista.

Herman H Goldstine, *The Computer from Pascal to von Neumann.* Princeton University Press, 1972.

Charles & Ray Eames, *A Computer Perspective.* Harvard University Press 1973. (Bokversion av en utställning).

Simon Lavington, *A History of the Manchester Computers.* The National Computing Centre, 1975.

Saul Rosen, *A quarter-century view.* Association for Computing Machinery, 1971.

Datorerna utvecklas snabbt

Av Bengt Olsen

I en tidigare artikel har vi fått läsa om den första datorutvecklingen. Den här artikeln skall i stället försöka ge en bild av utvecklingen mot framtidens datorer och informationssamhälle. I rasande fart får vi effektivare, snabbare, billigare och mindre datorer.

Vi är mitt uppe i ett utvecklingsskede som håller på att förändra samhället vi lever i. Men de ekonomiska och sociala konsekvenserna är mycket svåra att överblicka och är en mycket angelägen uppgift för våra forskare att utreda och för våra politiker att besluta om.

Under 1960-talet såg vi introduktionen av minidatorerna. En explosion i antalet minidatorer kom i början av 70-talet, samtidigt som de första mikrodatorerna och distribuerade systemen introducerades.

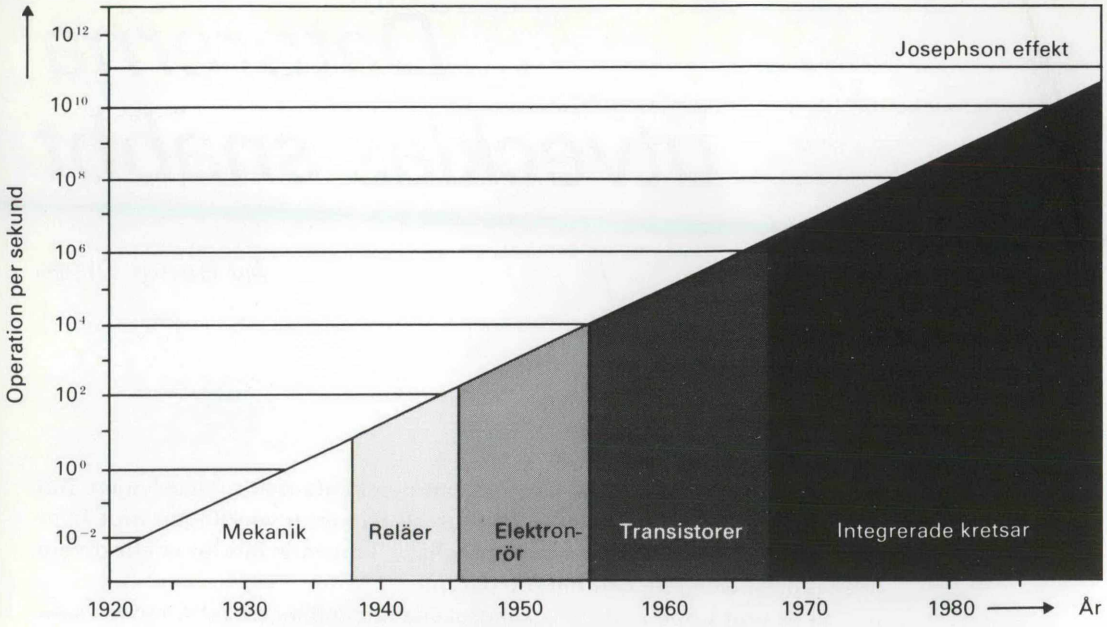
Vi upplever just nu början av mikrodatorexplosionen samtidigt som problematiken med distribuerade databaser och problemen med hopkopplade datorer – datornät – håller på att utredas. Senare halvan av 1980-talet kommer att leda fram till ett balanserat utnyttjande av såväl stor-, mini- som mikrodatorer. Detta kommer att ske i samverkan via effektiva kommunikationsförbindelser och allmänna och privata datornät.

Halvledarteknologin

Man använder ett stort antal olika halvledarteknologier för att få fram datorlogik och minneskretsar. De olika halvledarteknologierna ger olika kombinationsmöjligheter av faktorer som snabbhet, kostnad, storlek, packningstäthet, effektförbrukning, tillförlitlighet etc. Halvledarteknik är lättare att utnyttja för minnen än för logikkretsar, vilket har lett till att kostnaden för minnen avtagit snabbare än för logik.

Den ständigt ökade packningstätheten och integrationsgraden fås genom att använda allt finare upplösning med röntgen- och elektronstrålar. Med EBEM(Electron Beam Exposure Machine)-teknik kan man idag med hjälp av en elektronstråle "rita" kretsmönster med linjer med 1 à 2 tusendels mm bredd. Detta har medfört

- förbättrad tillförlitlighet genom att antalet förbindelser mellan kretsbrickor har minskat,
- ökad hastighet tack vare kortare avstånd,
- minskade behov av elektrisk effekt och därmed även reducerat behov av kylning.



1. Utvecklingen av räknehastighet – operationer per sekund – från 1920-talet. Datorerna har blivit allt snabbare genom utnyttjande av ny teknologi. (Enligt Tage Frisk, IBM.)

På tio år blir en komponent med en viss storlek cirka 100 gånger kraftfullare. Tillverkningen av brickorna automatiseras alltmer. IBM tillverkar idag 10 gånger fler kretsar än 1970 utan att ha ökat personalen.

Tekniker byggda på kiselbrickor kan inte förbättras i samma takt som hittills, p g a fysikaliska skäl. Det gäller bl a den litografiska upplösningen vid ''etsning'' av kiselbrickorna – begränsningarna är med optisk teknik 1–2 μm, elektronstråle 0,05 μm och 0,006 μm med röntgen och beror på strålningens våglängd – ju kortare desto bättre upplösning och finare detaljer. Dielektriska problem torde i praktiken omöjliggöra finare upplösning än 0,1–0,2 μm. Den gränsen uppnås förmodligen omkring 1990. Typiska fördröjningar i kretsen är då mindre än 0,1 nanosekunder.

Snabbare och billigare

Omkopplingshastigheten ökar 3–4 gånger och antalet aktiva komponenter per bricka ökar 4–16 gånger vart 5:e år. Tillverkningskostnaden per bricka är ungefär konstant, varför vi kan räkna med minst 10 gånger förbättring i prestanda/pris nästa 5-årsperiod.

De trender man nu kan observera leder till att man i början av 1980-talet har 25 000 logiska grindfunktioner per kiselbricka. 1980 finns minnesbrickor med 1 M bitar lagringsvolym. 1990 förväntas minnesbrickor med 1 000 M bitar lagringsvolym. I slutet av 1980-talet kan en bricka rymma motsvarande en av dagens stordatorers centralenheter eller av storleksordningen en miljon transistorer.

Det sannolikaste torde vara att dessa är programvarukompatibla med dagens IBM 360/370-datorer. Detta betyder att program utvecklade för IBM-datorer kan användas utan förändring. Man antar att 1985 säljs en

centralenhet (mikroprocessor) motsvarande IBM 370/158 på en VLSI (very large scale integrated) kretsbricka.

Om bara tillverkningsvolymen blir stor nog, kunde man vänta sig ett pris av cirka 500 kr per centralenhet. Det är dock knappast troligt att de kommer att säljas så billigt annat än för mycket speciella tillämpningar.

Minnen

Hittills har man talat om två typer av minne, dels det centrala primärminnet för lagrings-, internkontroll- och buffringsfunktioner och dels övriga sekundära minnesfunktioner för lagring av större datamängder. Hit har räknats t ex skivminnen och magnetband.

Kärnminnena har tills helt nyligen dominerat som primärminne. Men halvledarminnena har sådana uttalade fördelar att de kommer att i huvudsak helt ersätta kärnminnena. Medan kärnminnesteknologin i stort sett är statisk, förbättras prestanda/pris för halvledarminnena med ungefär 30 % varje år. Över en 10-årsperiod kan man förvänta sig att kostnaden per lagrad informationsbit på en halvledarbricka minskar till en tjugondel.

Kostnaden för 64 kb primärminne var ungefär 240 000 kr år 1965, 21 000 kr år 1975 och är kanske 1 200 kr år 1985.

"Read-only"-minnen (ROM och PROM) – minnen som datorn bara kan läsa, inte ändra i – har de lägsta priserna per minnesbit och medger den säkraste långtidslagringen. ROM kan programmeras en gång för alla och är lämpligast när man vet att programmet inte behöver ändras och då man behöver samma program i stort antal. Dessa minnen blir allt vanligare för att lagra program för instruktioner m m (mikroprogram) och för tillämpningsprogram i mikroprocessorer.

De senaste åren har det diskuterats i fackpressen om inte CCD- (Charged Coupled Devices) och bubbelminnen inom kort kommer att ersätta skivminnen. Det förefaller nu inte sannolikt att detta kommer att inträffa de närmaste åren, då de har olika åtkomsttider och även utvecklingen på skivminnessidan går snabbt framåt, speciellt med högre packningstäthet. Man kommer att välja bubbelminnen där snabbare åtkomsttider, kompakthet och mer robusta lösningar krävs. Bubbelminnena förlorar inte lagrad information om strömmen bryts, vilket de vanliga halvledarminnena gör.

Till skillnad från skivminnen har bubbelminnen ingen stor grundkostnad (som t ex disk drive, läs- och skrivmekanism). Därför är de redan idag billigare än skivor med fast läs- och skrivhuvud under 9 M bitar minne och för rörliga vid 1 M bitar. Bubbeltekniken, som är en ny halvledarteknik, kommer att förbättras snabbare än skivminnestekniken och gränserna ovan kommer att vara ungefär 40 M bitar resp 4 M bitar år 1985.

Priserna för bubbelminnen avtar kraftigt per bit räknat. Det går faktiskt redan nu att köpa en 92 kbitar bubbelminnesenhet för cirka 200 kr. Detta ger ett pris av cirka 0,25 öre/bit. Detta torde gå ned till cirka 0,10 öre/bit redan kring 1980.

Magnetband

Tekniken att lagra på magnetband är ganska färdigutvecklad. På högprestandasidan lagrar man idag 6 250 bitar per tum (BPI) och har bandtransporthastigheter som medför överföringshastigheter som överstiger 780 tusen bytes per sekund. Båda dessa karaktäristika torde förbättras

till 1985 med i varje fall en faktor två. Mest framsteg torde snarare nås på billiga magnetbands- eller kassettbandsenheter för terminaler och mikrodatorer.

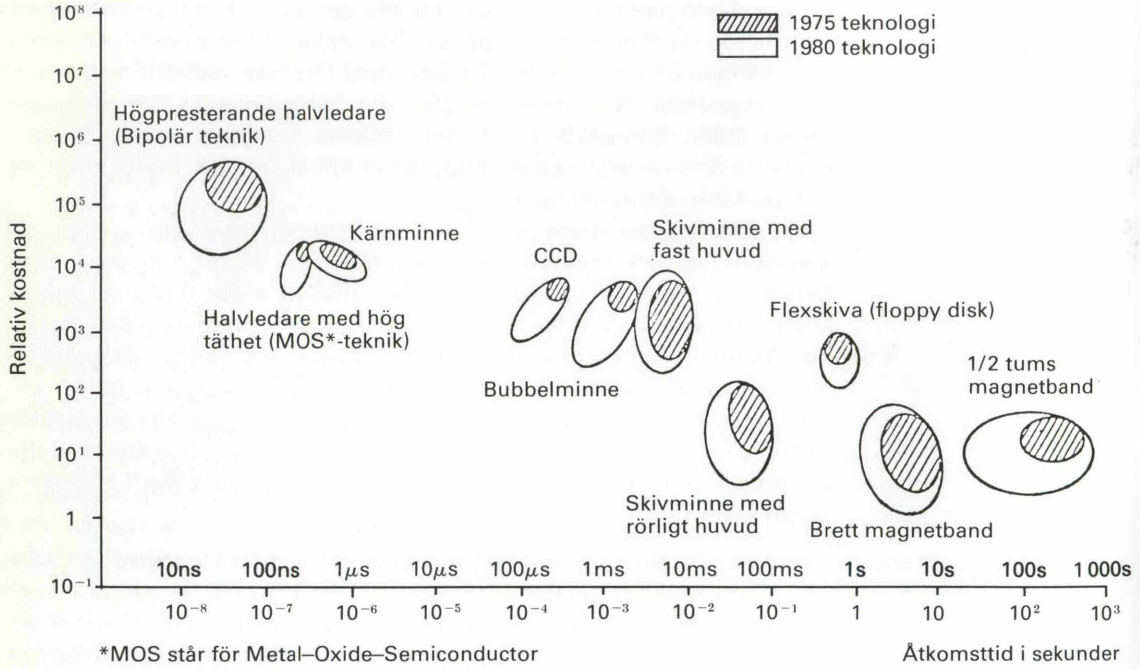
Man kan nu köpa s k flexskivor (floppydisks) med kapaciteten 0,2 till 0,5 Mb för 4 500 kr. Dessa är dyrare än vad kassettbandsminnen är, men har å andra sidan sådana fördelar för vissa tillämpningar, genom att de inte är rent seriella, att de definitivt har en marknad t ex i terminaler och specialiserade system. Man väntar sig avsevärt förbättrad packningstäthet (bittäthet) och spårtäthet. De har även en mycket hög driftsäkerhet, vilket gör dem speciellt lämpade i distribuerade system.

Massminnen

Idag saluförda system använder oftast lagring på breda magnetband. Ett typiskt system tillåter lagring av 50 M bytes på ett band som förvaras i en patron. Den plockas mekaniskt ut ur ett förråd av patroner utan operatörsingripanden. Dessa minnen nedbringar operatörsbehov och förbilligar lagringskostnader avsevärt. Fram till 1985 har man en förhoppning om att kunna lagra cirka 10^7 bitar/cm^2. Kostnaden per bit närmar sig $5 \cdot 10^{-8}$ öre/bit.

Olika minnens pris och prestanda 1975 och 1980 sammanfattas i figur 2. I figur 3 visas köppris som funktion av lagringskapacitet och i figur 4a visas förutsedd kostnadsutveckling under perioden 1976 till 1986.

2. Förhållandet mellan pris och prestanda för olika minnesteknologier under perioden 1975 till 1985.



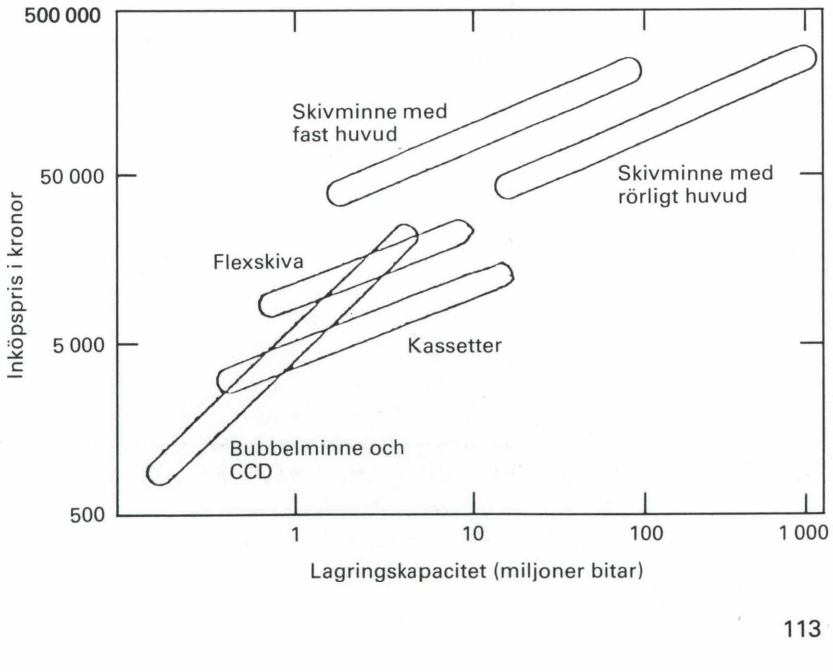
Liten ordlista

µm = mikrometer, tusendels millimeter
nanosekund = miljarddels sekund
bit = minsta enheten för data, 0 eller 1
M bitar = miljon bitar
byte = en grupp bitar, som är en enhet eller ett tecken, vanligen 8 bitar
Kb = tusen byte, kilobyte
Mb = miljon byte
CCD = charge coupled device
bubbelminne = minne där magnetiska "bubblor" representerar data
seriellt minne = minne där man inte kan "hoppa över" data – all tidigare information måste passeras
databas = minnen med en lagringskapacitet av minst 10^{10} bitar
Baud = enhet för dataöverföring, 9,6 Kbaud motsvarar 9 600 informationsbärande bitar per sekund
ROM = Read-Only-Memory, minne för långtidslagring
distribuerat datorsystem = geografiskt utspritt system av flera via datanät samverkande datorer
key = tangentbord
disk = skivminne
floppy = flexskiva
seriell skrivare = skriver ett tecken i taget
radskrivare = skriver en rad åt gången
LSI = large scale integrated

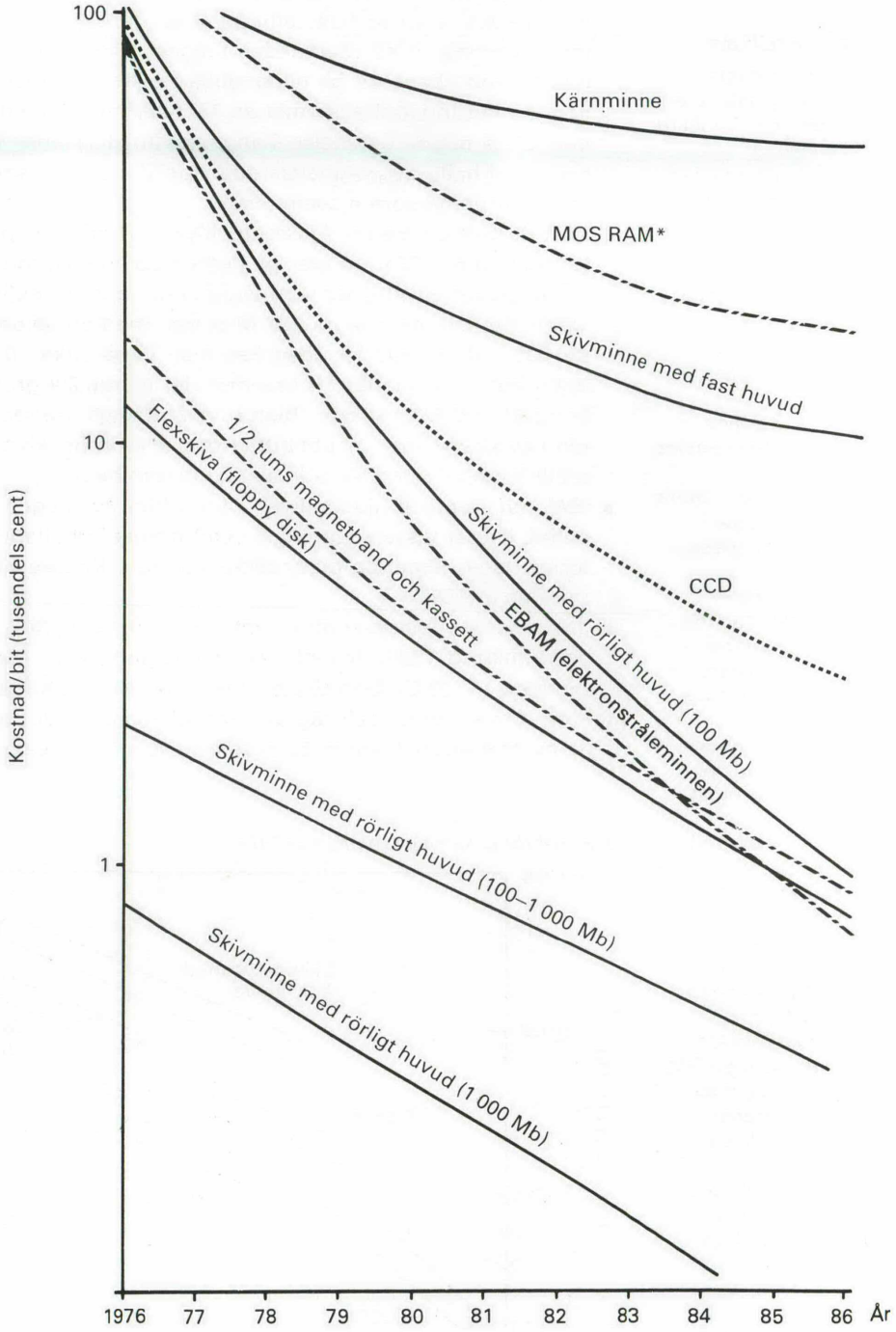
Nya, intressanta minnestyper

- En typ av minnen man beskrivit mycket i fackpressen är *optiska minnen.* Dessa, som är baserade på laser, holografi och video-minnen, torde komma ut på marknaden tidigast 1985. Särskilt "video-diskar" har en god chans att bli tillgängliga i mitten av 1980-talet. De tillåter idag en lagringstäthet av mer än 10^8 bitar/cm^2. Men de kommer knappast att få någon betydelse som ersättare till minnen baserade på lagring med hjälp av magnetiserade ytor. Det är mer sannolikt att de får sin tillämpning som massminnen.
- EBAM(Electron Beam Accessed Memory)-minnen påminner om ett katodstrålerör. Man skriver på detta med en elektronstråle genom att "omplacera" elektroner som lagras i ett lager kiseldioxid. I början av 1980-talet kan man lagra 256 M tecken med en åtkomsttid på mindre än 100 mikrosekunder. Idag kan man lagra cirka 10 Mbitar/cm^2 och detta kommer snabbt att öka mot det teoretiska gränsvärdet av omkring 10 000 Mbitar/cm^2. Bland användningsområden märks: ersättning av skivminne, snabbt buffertminne framför skivminnen och eventuellt ingående i en hierarki bland internminnen.
- IBM har upptäckt ljusbubblor i tunn film av magnesiumdopad zinksulfid. Under vissa spännings- och frekvensförhållanden rör sig bubblorna i steg liknande magnetiska bubblor. Kanske har vi ljusbubbelminnen år 1990?
- Josephson-effekten kommer inte att kunna utnyttjas 1985, men troligen omkring 1990. Josephson-teknologin arbetar nära absoluta nollpunkten (–270°C). Den tillåter utomordentligt korta omkopplingstider, små dimensioner och låg värmeavgivning. Omkopplingshastigheten är av storleksordningen 50 picosekunder (10^{-12} sek) och en maskin-

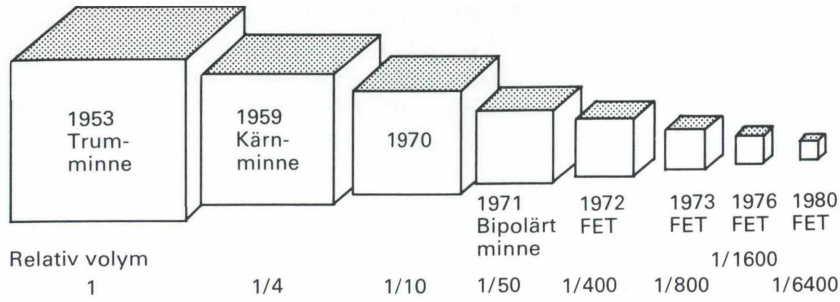
3. *Priset för olika slags minnen år 1977.*

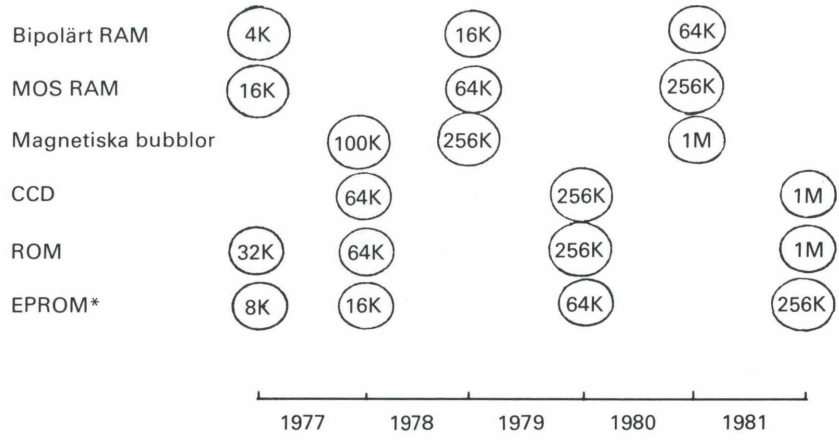


4a. Uppskattning av framtida minneskostnader.



4b. Storleken av primärminnena har minskat radikalt sedan 1950-talet, övre diagrammet.
Det undre diagrammet visar hur utvecklingen av kapaciteten hos olika slags minnesteknologi utvecklas fram till 1981.





* ROM-minne som kan omprogrammeras.

operation skulle därmed ta cirka 0,5 nanosekunder (10^{-9} sek). En centralenhet med 100 000 logiska kretsar baserad på Josephson-teknologin skulle kunna rymmas i en volym av några kubikcentimeter och skulle producera cirka 3 mikrowatt per krets eller omkring 300 milliwatt för hela centralenheten. Det bör vara helt realistiskt att bygga upp en dator baserad på Josephson-tekniken.

Forskare vid IBM tog hösten 1978 ut patent på en ny metod att med hjälp av laser och en fotokemisk process öka lagringskapaciteten i en given volym. I dag kan 1 000 frekvenskodade bitar lagras i en volym med diameter 1 μm. På en kvadratmeters yta skulle en lagringskapacitet av samma storleksordning som den mänskliga hjärnans minneskapacitet kunna lagras. Denna teknik kan tidigast komma till användning år 1990.

Periferiutrustning

Terminaler med tangentbord/skrivare används huvudsakligen när man omedelbart önskar en skriven kopia på kommunikationen med datorn. Skrivhastigheterna varierar mellan 10 och cirka 120 tecken/sekund. Priserna varierar mellan 4 000 och 20 000 kr beroende på prestanda. Trenden för dessa är kanske en prissänkning i övre prisintervallet, för övrigt torde man kunna vänta sig högre kvalitet, bättre prestanda, inklusive lägre ljudnivå, för ganska oförändrat pris.

Tangentbord/bildskärms-terminaler kostar idag som lägst 4–5 000 kr. Man förväntar sig att priserna går ned till cirka 1 500 kr omkring 1985. De är också billigare att underhålla än terminaler med skrivare och kommer att öka avsevärt snabbare i antal än de skrivande terminalerna. En typisk terminal kan på bildskärmen visa mellan 512 och 1 024 tecken och tillåter en överföringskapacitet upp till 9,6 kbaud. De största framstegen torde ske på den ergometriska sidan.

En intressant utveckling bedrivs bl a vid University of Southern California i Los Angeles, där man experimenterar med en handburen terminal i fickkalkylatorformat med bildskärm. Terminalen kommunicerar med datorn via radiovågor.

Intelligenta terminaler

innehåller en mikro- eller minidator. Detta gör det praktiskt möjligt att genomföra distribuerad databehandling. De kan dels utföra vissa lokala uppgifter och dels stå i förbindelse med större datorer och andra intelligenta terminaler. Det märks en trend mot att största tillväxten av dessa kommer att ske för terminaler med ganska specialiserade uppgifter. Ofta kan uppgiften ändras genom att bara byta program. Detta kommer nog i framtiden att ske genom byte av ett ROM. Självfallet kan det även förekomma att terminalen baseras på en kraftfull generell minidator vilken även används som sådan.

Övriga terminaler

Grafiska terminaler kommer att öka kraftigt i antal. Priserna kommer att avta och prestanda att förbättras, delvis p g a inbyggda mikroprocessorer. Det kommer att tillverkas terminaler med mycket stor bildyta (mer än 1 m^2) men tjockleken kommer huvudsakligen att vara någon cm.

Det finns många prognoser över utvecklingen av antal terminaler. I Sverige fanns år 1976 cirka 25 000 st. 1985 förväntas antalet ha 6-dubblats till cirka 150 000 st. Omkring 1990 är det inte osannolikt att de flesta hushåll har en terminalanslutning via sina TV-apparater.

Hålkort och hålremsa

Hålkort torde förekomma i stor utsträckning även år 1985, trots att IBM då redan sedan 5 år slutat tillverka egna sådana i Sverige. Hålremsan torde däremot huvudsakligen vara utkonkurrerad av kassettband och flexskivor.

Kortstansar ersätts successivt med key-to-disk, key-to-floppy-system och med metoder att automatiskt samla upp data redan vid källan. Därutöver kommer alltmer registreringsarbete att ske direkt via interaktiva terminaler till datorer av olika storlekar.

Optiska läsare

Streckmarkeringsläsare (OMR) och optiska teckenläsare (OCR) kommer även i fortsättningen att vara viktiga inmatningsorgan. Dessa kommer i allt högre grad att användas i detaljhandeln etc. Enkla, allt billigare, enheter blir tillgängliga. Ett typiskt pris nu är 10–15 000 kr.

Skrivare

Här finns en hel rad av olika typer:

Seriella teckenskrivare med skrivhastigheter på mellan 30 och 240 tecken/sekund. Matrisskrivare är exempel på skrivare med anslag, medan värme- och bläckstråleskrivare utnyttjar annan teknik. De senare är snabbare och tystare, men kräver speciella arrangemang, t ex speciellt papper. De är oftast också billigare i inköp.

De förses alltmer med buffertminnen, varigenom de tillåter effektivare överföring från datorn. Skrivkvalitén är ganska låg men tillräcklig för de flesta tillämpningar. Priserna varierar från 2 500 kr och uppåt. Inga större förändringar väntas.

Radskrivare finns av två typer, trum- och kedjeskrivare. Dessa är mycket snabbare än de ovan beskrivna skrivarna och har en skrivhastighet av 300–2 000 rader/minut med typiskt 120–144 tecken/rad. Priserna varierar från 20 000 kr till flera hundra tusen kronor.

Man antar att skrivhastigheten för de seriella skrivarna omkring 1985 kommer att öka till ungefär 500 tecken/sekund och för de snabbaste radskrivarna till 3 000 rader/minut.

Härutöver finns de avsevärt snabbare laserskrivarna som producerar mer än 10 000 rader/min och mikrofilmskrivare. Priserna på dessa kategorier torde avta en hel del p g a konkurrens och större serier. Men på grund av den allt större användningen av bildskärmsterminaler för sökning i register och utbudet av olika enklare seriella skrivare kommer antalet dyra radskrivare knappast att öka nämnvärt, trots att totala utskriftsvolymen kommer att öka.

Stordator eller minidator?

Frågan om avvägning mellan stor- och minidator sammanfaller delvis med frågan om centralisering kontra decentralisering (distribuerad datakraft). Under 1960- och början av 1970-talet var den centraliserade den i alla lägen ekonomiskt mest fördelaktiga om man räknade kostnader på samma sätt, t ex redovisar alla kostnader i bägge fallen. För många, speciellt nya, tillämpningar har både ekonomiska och organisatoriska aspekter medfört att distribuerad datakraft kommer att växa avsevärt snabbare. Detta framgår av utvecklingen av antalet mini- och stordatorer, åskådliggjord i figur 5a. Det är idag ingen större skillnad mellan grundprinciperna för uppbyggnad av mikro- och stordatorer.

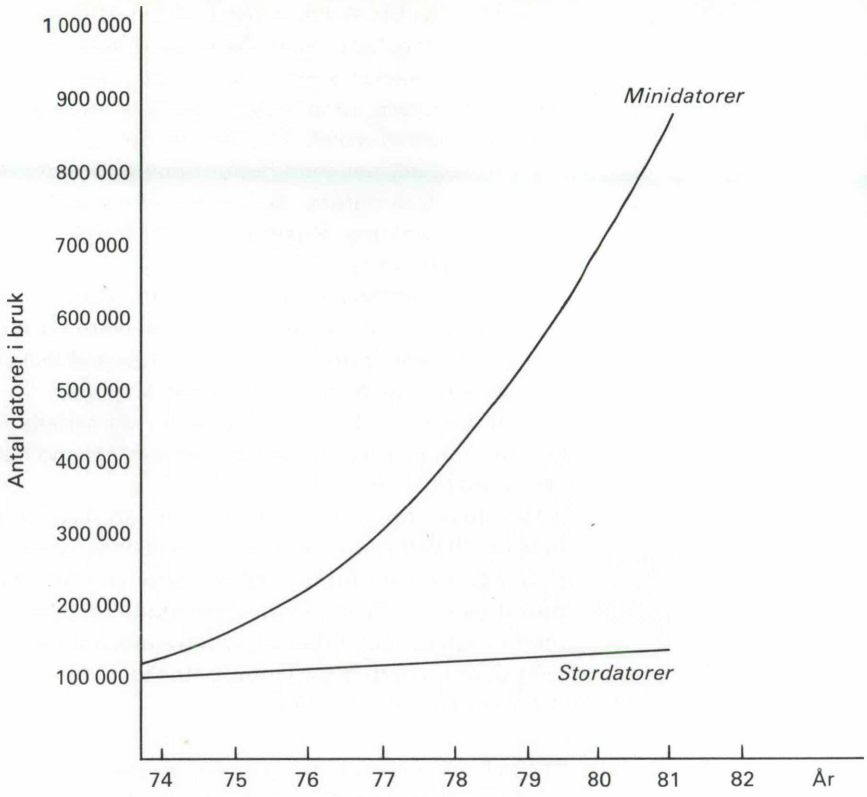
Totalt finns idag (1978) över 500 000 datorer (mycket små datorer inte räknade). Värdet torde idag vara cirka 85 miljarder dollar. 1980 antas det installerade värdet uppgå till cirka 130 miljarder dollar, varav hälften i USA.

Tre viktiga trender märks:

- En avsevärd ökning av hårdvaruprestanda.
- Snabb förändring i prisrelationerna mellan olika hårdvarukomponenter, programvara och kommunikationskostnader.
- Systemdesign blir mer tillämpningsorienterad och inriktad mot speciella problem.

Med anledning av de redovisade kostnadstrenderna ändras förutsättningarna för systemuppbyggnad snabbt. Det medger nu att systemen blir mer tillämpningsorienterade.

5a. *Utvecklingen av antalet USA-tillverkade datorer fram till 1982.*



Källa: International Data Corporation EDP/*Industry Report, 22 april 1977*

Decentralisering

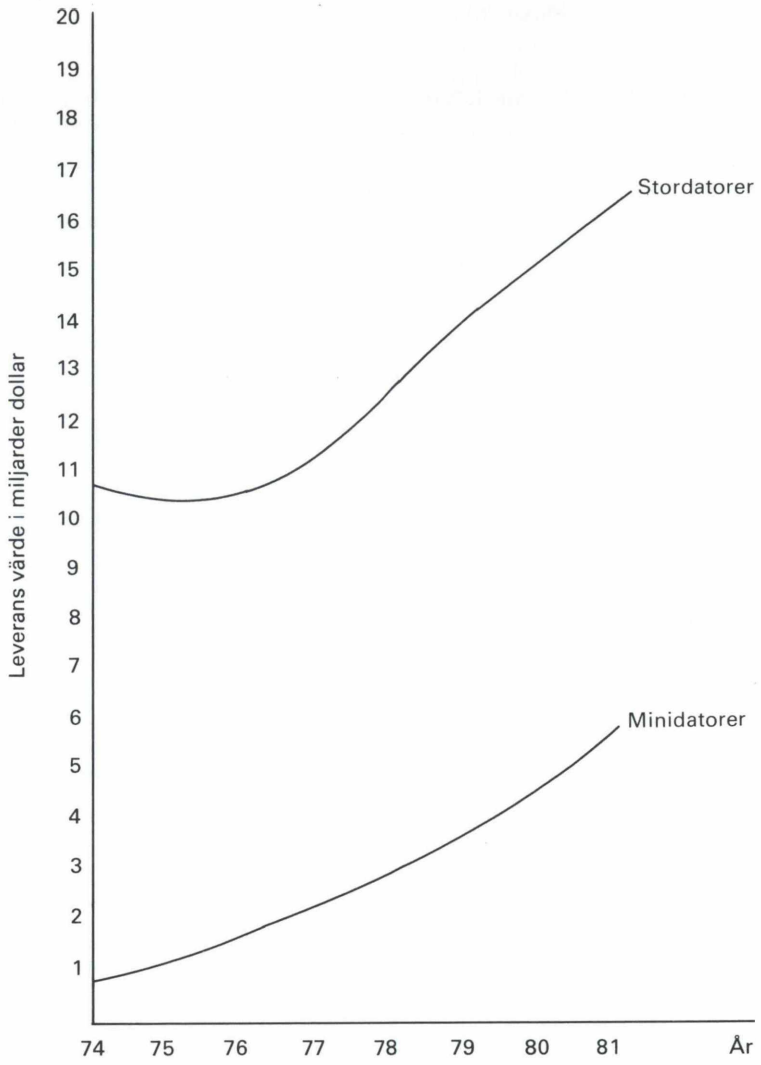
Tidigare var datorsystemen uppbyggda kring en dyr centralenhet, vilken måste utnyttjas effektivt, varför lösningen till alla tillämpningar fick formas därefter. Ibland kom användarvänligheten i kläm.

Nu är tendensen att allt fler centralenheter byggs in i systemen för att öka den allmänna kapaciteten och tillförlitligheten. Där tillämpningarna behöver det kommer "intelligens" och datorkraft att fördelas geografiskt och dessa datorer och intelligenta terminaler kommer att knytas ihop till ett nätverk. Detta bör ske med tanke på sårbarhetsaspekter, så att den lokala lösningen är "tillräckligt" självständig. Denna tendens till decentralisering är åtföljd av att periferienheter förses med datorer.

Användningen avgör

Det är således alltmer meningslöst att klassificera datorer efter storlek som nano-, mikro-, mini-, midi-, maxi-(stor) och superdator på grund av de flytande gränserna. En annan lika meningslös indelning baseras på inköpspriser eller ordlängd för datorsystemen. En bättre indelning tar fasta på hur datorerna saluförs och används, organisatoriskt och typ av tillämpningar. Exempel på sådana är *gemensamma generella* för stort antal användare (datacentral), respektive *specialiserad dator;* korridordator, distribuerade datorer, dedicerade datorer (inriktade på ett fåtal

5b. Värdet av de USA-tillverkade datorerna på världsmarknaden.



Källa: *International Data Corporation EDP/Industry Report, 22 april 1977*

typer av arbetsuppgifter), kontorsdator, portabla datorer, privatdator, hemdator, processtyrnings-, datainsamlings- eller kommunikationsdatorer.

Mikrodatorernas överlägsna pris/prestanda jämfört med 1970-talets minidatorer utvidgar antalet möjliga tillämpningsområden för egna datorer. Det kommer att finnas allt fler tillämpningar som inte kräver entusiaster och missvisande kostnadsredovisning för att de skall vara lönsamma.

Antalet datacentraler och gemensamma datororganisationer kommer att öka måttligt men deras utbud av datakraft och olika typ och kvalitet av service kommer att öka kraftigt. Samtidigt kommer antalet privata, loka-

la, distribuerade och specialiserade datorer att öka exponentiellt de närmaste 10 åren.

Vad kännetecknar då de olika typerna av dator?

Generella datorer

Dessa datorer "behärskar" ett stort antal högnivåspråk och har många användarprogram och även en rikhaltig periferiutrustning. De lämpar sig för olika typer av användare, inte minst för utvecklingsprojekt. De baseras oftast på s k super-, stor- eller mididatorer med en ordlängd av 32 bitar eller mer men kommer i ökande omfattning att omfatta även mini- och mikrodatorer.

Superdatorer

Superdatorer behövs i första hand inom en ganska begränsad del tekniskt-vetenskapliga områden. Exempel på sådana vilka kräver lösningar av utomordentligt stora beräkningsuppgifter finns inom astrofysisk, molekylär biologi, oljeforskning, vissa problem inom fysik, seismologi, strukturkemi, flygteknik, mekanik och hållfasthetslära, meteorologi, energiforskning, bildbehandling, radiologi, miljöföroreningar.

Inom medicinen skulle dynamisk tredimensionell rekonstruktion (60 bilder/sek) och 1 mm upplösning kräva ungefär 2 000 miljoner instruktioner/sekund, dvs kapaciteten hos de allra största datorerna 1978. En eller flera sådana datorer skulle behövas på varje större sjukhus. Detta skulle revolutionera bl a "röntgen", radioterapi och kirurgi, i varje fall från den tekniska sidan sett.

Inom meteorologi finns behov av datorer som är mer än en miljon gånger kraftfullare än dagens största datorer.

Ett annat besläktat problem är att simulera luftföroreningar. Redan för att efterlikna, simulera, utsläppen från en fabriksskorsten sekund för sekund behövs kapacitet av storleksordningen 1 000 gånger större än dagens stordatorer.

För att bygga datorer som klarar dessa problem arbetas huvudsakligen med att utnyttja bästa tillgängliga logik och minnesteknologi och parallellbearbetning med flera processorer och samtidigt utförande av operationer i av varandra oberoende delar av samma processor.

Under de senaste 20 åren har det alltid funnits datorer som kostat 20–40 Mkr och användare som löst problem som tagit 1/2–1 timme. Det har alltid funnits användare med problem som avsevärt överstigit respektive dators kapacitet. Detta förhållande kommer att bestå i varje fall 20 år till.

I figurerna 6 och 7 visas karaktäristika för superdator under tiden 1960–1985.

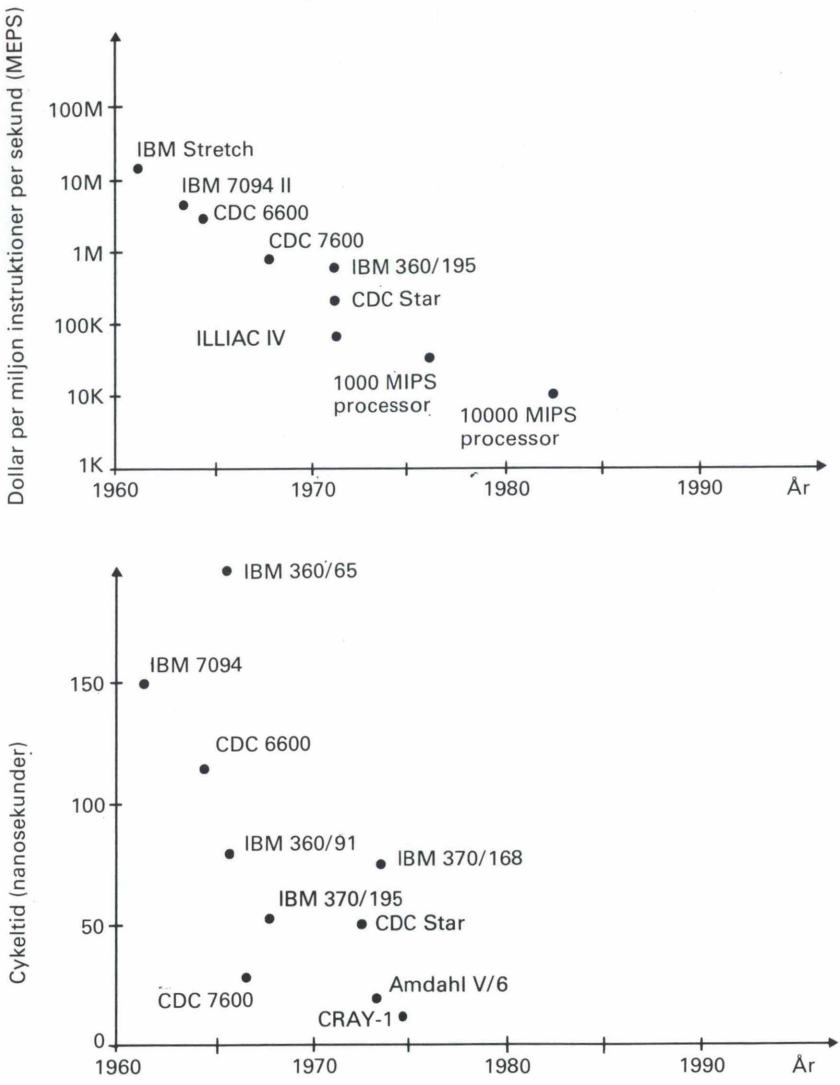
Minidatorer

När minidatorerna introducerades i större skala i slutet av 1960-talet breddades datorns användningsområde avsevärt, t ex för övervakning och styrning av industriella processer, kommunikation och lokala specialiserade uppgifter.

I dag finns mer än 300 000 minidatorer och just nu ökar de med ungefär 60 000 per år trots den explosiva utvecklingen av mikrodatorer. Framtiden erbjuder avsevärt större datakraft för oförändrad kostnad.

De flesta är skaffade för speciella tillämpningar, t ex i distribuerade system, där de har sin självklara roll. Här sker detta i ökad konkurrens med mikrodatorerna.

6 och 7. Karakteristiska för några "superdatorer" under perioden 1960–1985.

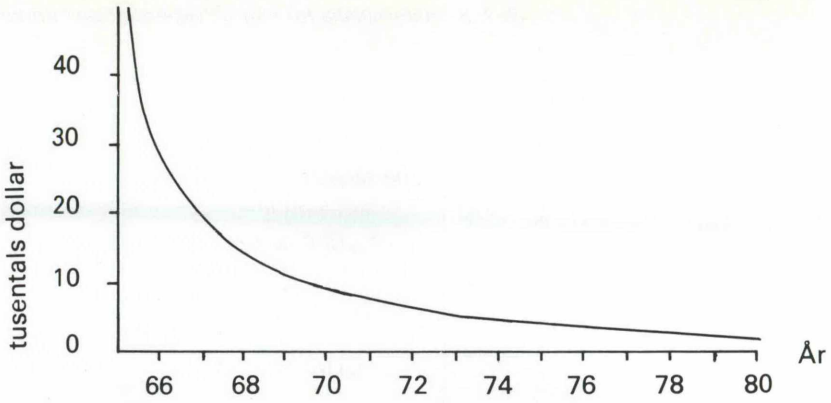


Tillverkningskostnaden för framställning av en minidator under perioden 1965–1980 framgår av figuren 8.

Distribuerade system

De prisbilliga mikro- och minidatorerna gör det möjligt att fördela datakraften dit den bäst behövs. Exempel på funktioner som är lämpade för distribuerade system är:

- distribuerad datainsamling (lokal testning och förbearbetning),
- distribuerad behandling av lokala datamängder (distribuerade databaser),
- små fristående system,
- kassaterminaler etc.



8. Enhetskostnaden för framställning av en minidator under perioden 1965–1980. Källa: The Industrial Reorganization Act. Hearings US Senate: The Computer Industry – July 1974.

Mikrodatorer

Mikrodatorrevolutionen föddes ur idén att tillverka en uppsättning LSI-brickor som skulle utgöra standardiserade programmerbara logiska element. Dessa skulle ersätta enorma mängder dyrbara logikkretsar i digitala system. Utvecklingen blev en annan. I dag finns över 100 "standard" mikrodatorer från de prisbilliga "singel-chip" TMS1000 eller Intel 8048 till "multichip" mikroprocessorer som DEC:s LSI-11.

En mikrodator kan uppfattas som en dator vilken som helst, bara mycket mindre. Den utomordentligt snabba försäljningsökningen har berott på att man för ett stort antal nya tillämpningsområden har väntat på billigare lokal datorkraft. Mikrodatorerna används som fristående datorer i likhet med många minidatorer, t ex i privata datorer. Vidare används de som komponenter i större datorkonfigurationer, där de bl a kan sköta avbrottsfunktioner.

Mikrodatorer ersätter nu i allt högre grad minidatorer i nya tillämpningar. Tillämpningsområdena för mikroprocessortekniken kommer att växa extremt. Den kommer att leda till allt mer decentraliserade system. Priserna per kapsel kommer att bero mer på produktionsvolymer än på komplexitet. De kommer troligen snart att ha bubbelminnen i stället för mekaniskt drivna enheter. En utveckling mot högnivåspråk kommer. Brickor med analoga och digitala funktioner blir allt vanligare och lämpade i processkontrollsammanhang.

Mikrodatorns användning

Vi har sett trender som ger oss:

- mer människoanpassade maskiner,
- nya typer av smarta maskiner,
- μ-datorer för automatisering av uppgifter som maskiner och människor utför,
- kommunikationssystem/nätverk som medger effektivt utnyttjande av datorn.

Hittills har vi sett mikrodatorn användas i:

- TV-spel
- klockor
- vågar
- mobila telefoner
- mikrovågugnar
- taxametrar i bl a taxibilar
- symaskiner
- bränsleinsprutning i motorer
- testmaskiner
- kassettradio
- skrivmaskiner
- kalkylatorer

Nu kommer de snart att dyka upp som/i:

- generella rit- och designmaskiner
- "kom-ihåg"-apparater
- service- och felsökningsutrustning
- spisar, ugnar, brödrostar m fl hushållsapparater
- diverse proteser
- portabla EKG och EEG övervakare för hjärt- resp hjärnpatienter
- kameror
- kontroll av luftföroreningar, luftkonditionering etc

Före år 2000 torde många av nedanstående tillämpningar av mikrodatorer vara möjliga och därmed göra dessa avsevärt mer avancerade:

- medicinska diagnosmaskiner, begränsad husläkare
- beslutsunderstöd för olika områden
- husläraren
- avancerad luftkonditionering i hemmen
- intelligent jordbruksmaskin som analyserar och bearbetar skörden
- intelligenta maskiner i fabriker
- prognosmaskiner
- glasögon och hörapparater
- hjälp för blinda att "se" och döva att "höra"
- intelligenta bilar (kollisionsvarnare, vägväljare, automatförare etc)
- förarövervakning för t ex bilar, bussar, tåg och flyg. Omöjliggöra för sjuka, berusade etc att framföra fordon.

Många datoranvändare känner att de skulle vilja ha närmare fysisk kontakt med och kontroll över datorn. Detta i kombination med en form av revolt mot de komplexa och ibland övercentraliserade systemen har lett fram till den explosionsartade ökningen av specialiserade och privata datorer.

Specialiserade datorer

Dessa är tänkta för vissa speciella tillämpningar. De behöver inte lika omfattande operativsystem, kompilatorer för högnivåspråk och programbibliotek som de generella datorerna. Ofta kommer de att kunna skötas av personal som inte behöver kunna detaljer om datorer. De baseras i allmänhet på en mini- eller mikrodator.

Exempel på sådana datorer är:

- datorer för ordbehandling och meddelandehantering,
- kontorsdatorer för enkla, administrativa rutiner,
- datorer specialiserade på vissa programmeringsspråk (BASIC, FORTRAN, APL etc),
- arrayprocessorer för parallell bearbetning av flera matematiska uppgifter.

I början på 1980-talet kommer vi bl a att få se kommersiellt tillgängliga datorer speciellt anpassade för:

- löneberäkningar,
- databastillämpningar,
- mer komplicerade programmeringsspråk, t ex LISP, PASCAL etc,
- bildbearbetning (ytmaskiner).

En fördel med specialiserade datorer är att de kan anpassas till problemet t ex vad ordlängd och konfiguration beträffar och drar inte med sig onödig utrustning.

Privat- och hemdatorn

Dessa datorer, i allmänhet uppbyggda kring en mikroprocessor, kommer huvudsakligen att försäljas via varuhus och postorder. De kommer att användas för diverse hushållsuppgifter. Nya tillämpningar kommer att växa fram. De får en stor betydelse för att avdramatisera datorer och bidrar till ökad kunskap om och erfarenhet av datorer. De karaktäriseras på prissidan av:

	1978	1985
centralenhet	$\geq$ 1 000 kr	
programvara	$\geq$ 1 000 kr	
komplett system med periferienheter	$\geq$ 5 000 kr	$\geq$ 2 000 kr

Antalet sålda system kan utveckla sig ungefär så här:

	1975	1978	1985
Antal system	10^0	$> 10^5$	$\geq 10^6$
varav i Sverige	0	$> 10^4$	$\geq 10^5$
Tillverkare	1	$> 10^2$	$> 10^3$

Datornät och datakommunikation

Med datakommunikation menas information i sifferform som överförs från en punkt till en annan med hjälp av telenätet (i vid bemärkelse).

Den nya rörelsen för distribuerade system, att flytta datorkapacitet närmare användaren, har ökat vikten av terminaldatorer och dator-dator kommunikation. Många uppgifter, kontrollfunktioner etc kan skötas antingen vid en central dator eller i användarens dator eller på vägen i det datorstödda kommunikationsnätet. Bl a detta kommer att leda till att vi delvis får en sammanslagning av dator- och telekommunikationstjänster. Datorleverantörer erbjuder datornätstjänster, t ex via en egen satellit medan televerk och motsvarande kommer att erbjuda vissa datortjänster via sina digitala datornät.

En kommunikationstillämpning som blir allt viktigare är att användare vill utnyttja avlägset belägna databaser som underhålls vid ett fåtal datorer i världen. Decentraliserade system kräver ofta också avsevärd kommunikation för att uppdatera centrala sekundärminnen eller komma åt avancerad periferiutrustning. Därutöver bidrar det faktum att programvara blir allt dyrare och det blir allt vanligare att viss sådan endast finns tillgänglig vid några datacentraler eller specialiserade datorer.

Användarna önskar enkel, säker, standardiserad kommunikation. I sådana fall behövs avancerade datornät. Datorkommunikationsforskning syftar till att göra sådant utbyte mellan terminaler och datorer möjligt på ett för användaren enkelt sätt. Det är i väldigt stor utsträckning en fråga om standardisering.

Trots att tekniken med distribuerade datorer medför att den lokalt utförda databehandlingen tar en allt större del av den totala ökningen, så växer även databehandlingen vid datacentralerna. Kommunikationsbehovet kommer att öka drastiskt mellan olika typer av datorer och terminaler. Genom att utnyttja datakommunikation kan en effektivare användning av befintlig datorutrustning, programvaror, personal m m uppnås.

Kostnaden för datakommunikation har ungefär halverats från 1960 till 1975 och väntas halveras ytterligare en gång till 1985. Nya tekniker – fiberoptik, satellitöverföring m m – beräknas medge avsevärda taxesänkningar samt nya typer av tjänster under senare delen av 1980-talet. Detta illustreras i figurerna 9 och 10.

För själva överföringen kommer lokala bredbandiga förbindelser, kablar, kabel-TV, radio, satellit, mikrovåg, laser och optiska fibrer att användas.

När de nya satelliterna, speciellt ägnade åt överföring av data mellan datorer samt mellan terminaler och datorer, sänds upp i början av 1980-talet, inleds en ny epok i användningen av datorer. Med nya avancerade markstationer, med fiberoptik eller nätverk av koaxialkabeltyp kan vi förvänta oss enorma framsteg i kommunikationen, priserna bör kunna gå ned avsevärt medan överföringshastigheterna ökar kraftigt.

Lasern

Alltsedan lasern uppfanns i början av 1960-talet har man insett den framtida stora betydelsen för datatransmission via optiska informationsbärare. Man har successivt utvecklat sändare, modulatorer och detektorer, men det lämpliga transmissionsmediet har saknats. Tidigare dämpningar har mätts i 1000-tals dB/km men med de optiska fibrerna har man under 1970-talet kommit ned i under 1 dB/km.

I fiberoptiska transmissionssystem sänds lasersignaler genom en hårstråstunn glasfiberkabel. Fördelar med fiberoptik är:

- hög bandvidd och små förluster vid signalernas fortplantning,
- liten storlek och vikt,
- låga materialkostnader,
- eliminering av elektromagnetisk växelverkan,
- låg överhöring,
- mindre risk för överslag och gnistbildning.

Den ekonomiska satsningen i gammal utrustning verkar dock bromsande på utvecklingen. Konventionella telenät har en avskrivningsperiod på flera 10-tal år.

Programutveckling

Den mest kostsamma delen av ett projekt är allt oftare programmeringen. Även om olika metoder utvecklats för att effektivisera programutvecklingen – såsom arbetsmetodik, dokumentationsstandard, program som underlättar programmeringen – kommer programvarudelens andel av kostnaderna att öka.

För framställning, försäljning och underhåll av programvara har speciella programvaruhus vuxit fram. Detta har hittills varit huvudsakligen nationella angelägenheter. Här kan vi räkna med en kraftigt ökande internationalisering.

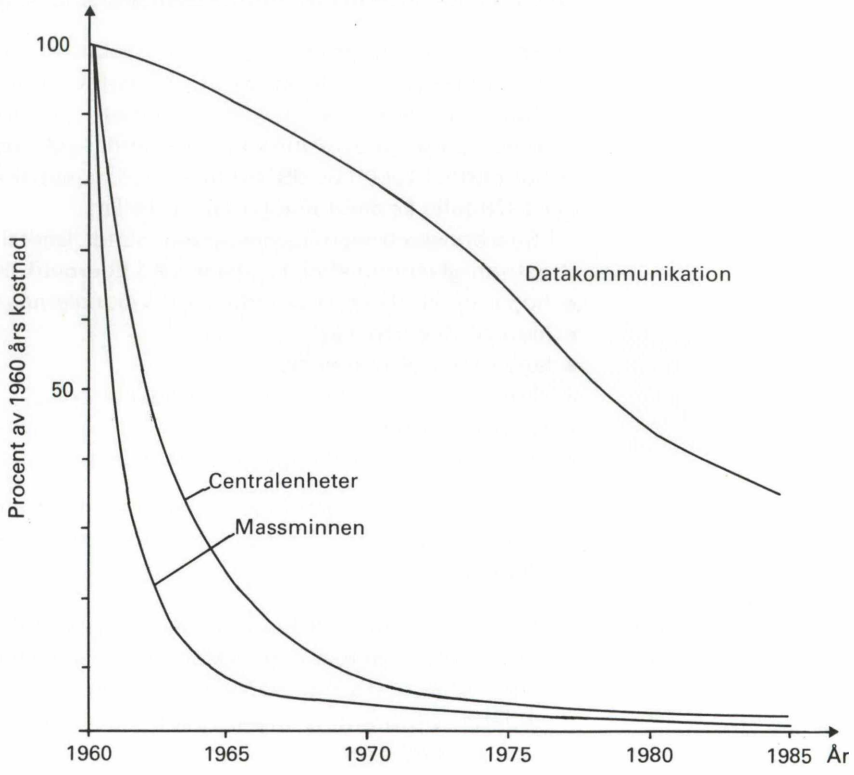
Avancerad programmerarutbildning, speciellt vidareutbildning, är i likhet med övrig utbildning inom datorområdet kraftigt dominerad av datorleverantörerna och internationella kursvaruhus.

Under 1950- och 1960-talen ansåg man programmering vara en konst och ingen vetenskap. Först mot slutet av 60-talet stod det helt klart att krafttag måste tas för att hitta metoder till mer disciplinerad teknik för programutveckling.

Under de senaste 10 åren har mycken teoretisk kunskap kommit fram om hur man borde bygga system, hur kompilatorer borde vara uppbyggda etc. Antalet nya idéer verkar avta något – alltför många gamla idéer är oprövade eller dåligt utvärderade.

Det finns endast lite hopp om att den enorma mångdubbleringen av arbete – olika företag tar fram liknande programvaror – kommer att upphöra. En ljusning kan kanske ses mot slutet av 1980-talet att program som ovan nämnts kan köpas i form av massproducerad ev standardiserad

9. Pris- och prestandautveckling för datorer och datakommunikation under perioden 1968–1985, enligt SIND 1978:1.



firmware, dvs i form av förprogrammerade minnesenheter, som pluggas in i befintlig dator.

Databas-system

De samlade datavolymerna ökar kraftigt både lokalt och centralt. Distribuerad databehandling och samtidigt större centrering kring stora gemensamma databaser medför en tyngdpunktsförskjutning från den tidigare centralenhetscentrerade synen till att en centralenhet alltmer får karaktären av periferienhet i det totala dator-, data- och periferienhetsnätet.

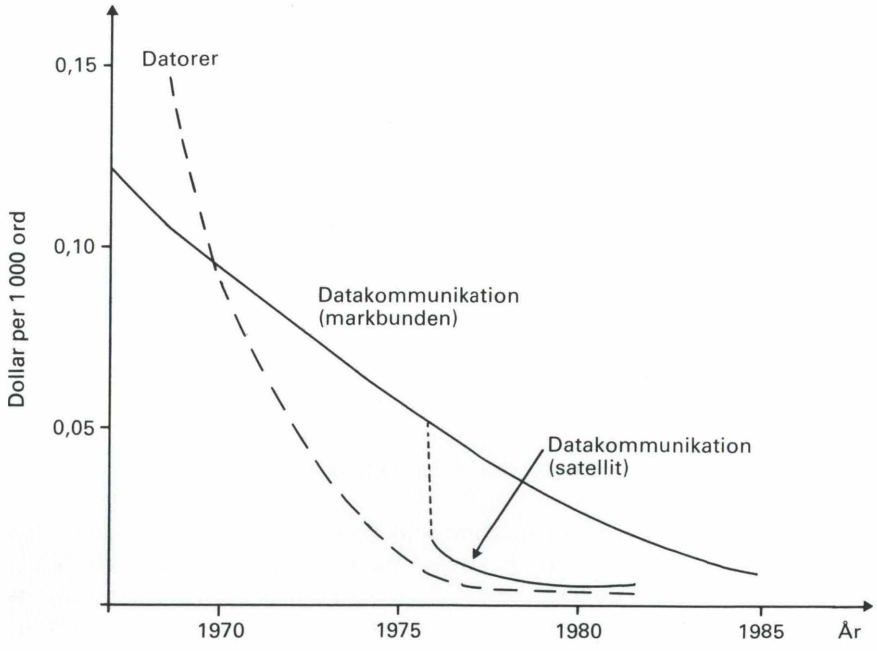
Databassystem kommer att förbättras främst inom områdena:

- användbarhet (enkla kommandon skall tillåta komplexa frågor, databasers underliggande struktur skall vara transparent för användaren),
- integritet (säkerhet och sekretess kräver speciell hårdvara och förbättrad databas-semantik, situationen kompliceras av datanät, databasmaskiner och parallellprocessorer) och
- effektivitet (användaren kräver minimala svarstider, bl a krävs förbättrad parallellbearbetning, effektivare bearbetning av frågorna).

Kostnaderna

De kostnadsbegränsningar som tvingade fram användning av centraliserade generella datorinstallationer håller på att luckras upp. Detta medför

10. Prisutvecklingen för datakommunikation, centralenheter och massminen relativt kostnadsläget år 1960 enligt SIND 1978:1.



att allt fler kommer att köpa egen hårdvara. För många kan det dock bli en chockartad upplevelse att finna att programvara och drift kan komma att kosta flera gånger mer än vad hårdvaran kostade.

Andra, speciellt sådana som satsar på specialiserade lösningar, med därpå följande enkelt program- och systemunderhåll, drar stor nytta av utvecklingen. Generellt kan man säga att förändringen i relativ kostnad mellan datorkomponenter kommer att medge större flexibilitet.

När man läser tekniska prognoser får man lätt intrycket att i framtiden kommer vi att kunna köpa oändlig kapacitet till nästan ingen kostnad. Självfallet blir det inte så. Det är den automatiserade massproduktionen av komponenter som möjliggjort den dramatiska kostnadssänkningen för minnen och logik. En förutsättning för att prognoserna skall kunna uppfyllas är att leverantörerna finner nya, snabbt växande marknader. Det kommer alltså att vara till stort gagn för mer seriösa tillämpningar att enormt överkvalificerade mikroprocessorer säljes till olika typer av spel och mer nöjesbetonade användningar.

Enligt olika undersökningar fördubblas de medel som satsas på datorer vart 5:e år från 1970 till 1990, medan den tillgängliga datorkraften ökar avsevärt fortare p g a förbättringar i prestanda/pris.

I USA räknar man med att:

- den totala kostnaden för användningen kommer att öka från ungefär 2,1 % av BNP (1970), 8,3 % 1985 till 13 % 1990,
- vid den tidpunkten krävs att var femte person har kunskaper om databehandling och 6 av 10 är beroende av databehandling,
- mer än 90 % av de totala databehandlingskostnaderna kommer att kunna hänföras till personalkostnader.

När når tekniken oss?

Hur fort kommer de teknologiska nyheterna till användarna? Olika krafter verkar här i motsatt riktning. Produktion och försäljning ligger alltid flera år efter att prototyper testats i laboratorierna.

För att få lönsamhet på de gamla investeringarna måste förutsett antal säljas av de gamla "modellerna". Stordatorleverantörerna, som samtidigt är minidatorleverantörer, har, förutom eget ekonomiskt intresse, ansvar för kontinuitet för sina kunders stora installationer. Av priset för stordatorer är mindre än 1/3 tillverkningskostnad, resten satsas på forskning, kontinuitet, försäljning, vinst m m. För en mikrodator är ca 4/5 tillverkningskostnader.

Giganten på datormarknaden, IBM, torde ha avsevärt bättre datormodeller framtagna i sina laboratorier. Introduktionen på marknaden och prissättningen beror på dels utnyttjad teknik, konkurrenternas position samt inverkan på IBM:s äldre produkter. Av IBM:s totala intäkter 1976 om 16,5 miljarder dollar användes 1 miljard dollar till forskning och utveckling, FoU (dvs mer än Sveriges hela industris satsning på FoU) och 2,4 miljarder dollar utdelades som vinst.

Framtiden

Den snabba introduktionen av mikrodatorer kommer att medföra ett kraftigt ökat behov av utbildning både av allmänheten och av alla typer av servicepersoner och reparatörer som arbetar inom den industri som berörs av mikrodator, dvs bl a all elektronik- och mekanisk industri.

De framtida datakraftförbrukarna kommer att ha ett fantastiskt utbud att välja mellan. De flesta hem antas ha ett 10-tal mikrodatorer inbyggda i konsumentelektronik redan i början av 1980-talet. En växande skara har egna mer generella hemdatorer huvudsakligen som hobbyverksamhet. I mitten av 1980-talet torde man kunna ansluta sin hem-TV till olika databaser och datorer via tele- och datanätet.

I Sverige utreds nu möjligheter att införa datavision med bl a viewdata och teletextsystem enligt engelsk förebild. Institutioner och små företag kan därutöver välja mellan egna små eller medelstora datorlösningar som komplement till fjärranslutning till datacentraler. Kanske kommer televerken att bygga upp "datakraftverk"? Finns kanske sådana uppbyggda med Josepsonteknik i satelliter (löser kylningsproblemet) år 1995?

Samhällsrollen

Databranschen växer. Det betyder inte att vi bara har att skära och äta. Kraven ökar. Detta gäller både effektivitet och kostnadsmedvetande. Det är vår uppgift att leva upp till dessa krav. En svår men stimulerande uppgift. Vi måste alla känna ansvar för vår bit i det hela.

Det är mycket svårt att genomskåda allt vad detta kan medföra. Dels kan vi utföra nuvarande tillämpningar bättre och billigare. Dessutom kan vi lösa ständigt nya problem såväl inom beräknings- och databehandlings- (ADB-) som inom mer kommunikationsorienterade tillämpningar.

De möjligheter den nya mikrodatortekniken erbjuder kommer att kraftigt påverka samhället genom att förbättra prestanda hos olika typer av hemelektronik och därigenom ur en snäv och kortsiktig synvinkel förbättra (?) livskvalitén hos medborgarna. Ekonomiska och sociala konsekvenser är dock mycket svåra att överblicka och är en mycket angelägen uppgift för våra forskare att utreda och politiker att besluta om.

Kommer datoranvändningen i största allmänhet att regleras genom politiska beslut? Hur skall man få använda Data-TV (Viewdata, Datavision, Teletext)? Här finns intressanta aspekter på yttrande- och tryckfrihet! Vilka sociala effekter är att vänta?

Kommer användarna att få större inflytande på datorleverantörerna?

Inflytandet på konsumenten av all "smart" hemelektronik som utvecklas blir kanske inte så enormt som det kan bli i mer produktionsorienterade fall, t ex den intelligenta jordbruksmaskinen som analyserar jorden samtidigt som den förbereder och sår. Ett annat exempel är hjärtpatienter som varnas av sin i en tandplomb inbakade mikrodator om en tilltagande EKG-förändring (detta senare exempel är ännu science fiction).

Sysselsättnings-aspekter

Datortekniken torde kunna få avsevärda konsekvenser i början av 1990-talet. Vad händer med dagstidningarna när "Viewdata"- och "Teletext"-system kommer i allmänt bruk?

Vad händer med SJ och Linjeflyg när telemötessystem i stor utsträckning ersätter resor till sammanträden etc.

Vad händer med postverket, brevbärare och postpersonal när en stor del av meddelanden av affärstyp, men även privata sändes via "elektronisk post"? Telefonister kommer delvis att ersättas av "talande datorer".

Problemen

Den nya teknikens möjligheter kan leda till en mängd nya problem av social och sociologisk natur. Vilken utbildning krävs av framtida medborgare, politiker och specialister?

Hur skall vi använda tekniken bäst och effektivast? Är det samma sak? Vilka arbetsmarknadspolitiska konsekvenser förutses? Decentralisering – centralisering? Blir det billigare att flytta information än människor? Integritetsproblem, blir de mer komplicerade att lösa? Vem skall få tillgång till vilken information?

Blir samhället helt beroende av datorerna? Kan datorer utnyttjas för att minska samhällets sårbarhet? Bidrar datorn till att öka eller minska klyftan mellan socialgrupper, olika begåvade etc? Datorn som

- tankeförstärkare – råräknare – tenderar att öka klyftan – men samhället kanske tjänar på det?
- informationsspridaren – minskar klyftan
- undervisaren – minskar klyftan

Rätt använd kan alltså tekniken bli till stort gagn.

Helt säkert kommer framstegen att leda till förändringar av vår livsstil. Denna dator- och informationsexplosion kan leda till en intellektuell och organisatorisk revolution med konsekvenser som är jämförbara med de som den industriella revolutionen medförde. Lika säkert är att samtidigt som teknologin ändras, ändras samhällets ekonomi, politiken och psykologin. Det blir ännu viktigare att dessa utvecklas i balans med varandra i framtiden.

Att läsa mer

Dolotta, T. A. et al: *Data Processing in 1980–1985.* A Study of Potential Limitations to Progress. John Wiley, 1976.

Datormarknaden inför 1980-talet, Utredning från Statens Industriverk, SIND 1978:1.

Minis Versus Mainframes, Infotech State of the Art Report, Maidenhead, 1978.

Future System, Infotech State of the Art Report, Maidenhead, 1977.

Information Processing in the United States. A Quantitative Summary. (Eds Nyborg et al) AFIPS PRESS, 1977.

Datateknik, Miljöstudie 1980–85, Utredningspromemoria nr 1 till Data och näringspolitik, SOU 1974:10.

Computing in the 1980's. Computer, Sept 1978, vol 11, No 9.

Därtill finns ett antal utredningar från bl a

Quantum Science Corporation
International Data Corporation (IDC)
Arthur D. Little Inc.
Auerbach Associates Inc.

vilka redovisats i diverse tidskriftsartiklar. Sifferuppgifter från dessa har utnyttjats i artikeln.

Datorerna får nya uppgifter i framtiden

Av Jacob Palme

Priset på den elektronik, som ingår i datorer sjunker för närvarande snabbt. Bakgrund till detta är framförallt att man kan göra elektroniken allt mindre, kompaktare, billigare och strömsnålare. Den här prisutvecklingen förutspås t ex av *Business Week* för de halvledarkomponenter, som utgör den centrala delen av en dator.

År	Antal bitar som kan lagras på en bricka	Pris per 1 000 bitar
1970	1 000	5.00 Kr
1975	16 000	2.50 Kr
1980	256 000	0.25 Kr
1985	1 000 000	0.10 Kr

En del föreställer sig kanske att denna utveckling kommer att leda till att nya fantastiska "elektronhjärnor" gör alltmer avancerade uppgifter. Men mycket tyder på att framtidens datorer istället framförallt kommer att utföra relativt små och enkla uppgifter.

Utvecklingen just nu är från stora helautomatiska system mot halvautomatiska system där människan och datorn samarbetar. I sådana system utför datorn enkla och för den mänskliga användaren lättbegripliga uppgifter. Den mänskliga användaren bestämmer när och hur dessa uppgifter skall utföras. Man kan jämföra detta med en verktygslåda, där varje verktyg har en enkel och lättbegriplig funktion. Det är den mänskliga användaren som väljer vilka verktyg som plockas upp och därmed styr processen. Även när en serie av verktygsoperationer utförs automatiskt, så har den mänskliga övervakaren stor möjlighet att påverka och justera denna process.

Ett exempel på detta är ordbehandlingsmaskiner. Den mänskliga användaren bestämmer vilka operationer som skall utföras på texten, t ex utbyte av ett ord mot ett annat. Datorn utför operationen, men det är den mänskliga användaren, som i varje ögonblick bestämmer vilka operationer som skall utföras.



Datorerna tränger snabbt in på kontoren och övertar en rad rutinarbeten samtidigt som de kan klara av nya administrativa uppgifter.

Framtidens kontor

En datorterminal blir i framtiden ett lika naturligt och självklart föremål på tjänstemannens skrivbord som telefonen är i dag. En mycket stor del av de texter som i dag hanteras manuellt via pappersutskrifter kommer i framtiden istället att finnas lagrade i datorer och hämtas fram av tjänstemannen via sin terminal.

Denna terminal kommer för det första att erbjuda sådana funktioner som i dag finns i s k ordbehandlingsmaskiner, alltså metoder att enkelt skriva in, rätta och bearbeta texter. Där finns alltså möjligheter att ta bort och lägga till ord i texterna, dela in orden i lagom långa rader och raderna i lagom långa sidor m m.

Olika specialfunktioner kan finnas nära knuten till själva ordbehandlingsfunktionen. Beroende på behovet finns kanske följande funktioner:

- Att automatiskt sätta ihop brev med hjälp av standardiserade textfragment.
- Specialprogram för att snabbt producera brev av formaliserat utseende, t ex offerter, inklusive hämtande av viss information ur databaser och kontroll av siffror och summeringar.
- Hantering av adressregister, urval av adresser, adressering av kuvert.
- Hel- och halvautomatiska hjälpmedel för att producera olika slag av register, t ex sakregister.
- Jämförelseprogram, som tar två olika versioner av en text och markerar skillnaderna. En arbetsgrupp som bearbetar en text kan t ex till nästa sammanträde få den nya texten men med alla ändringar sedan förra textversionen tydligt markerade.
- Program för att producera speciellt snyggt formatterade utskrifter för kopiering eller för fotosättning och tryckning.
- Hjälpmedel för att få ut texter i form av skyltar, stordia och annan text där speciellt stor text är önskvärd.

Textbehandlingen kommer att vara nära integrerad med andra funktioner på kontoret. – System för kommunikation, databashantering och informationssökning. Med kommunikation menas överföring av texter

mellan olika personer. Med databashantering menas undanlagring av information, som ofta hämtas ut av andra personer. Med informationssökning menas hjälpmedel för en person att hitta vissa uppgifter ur stora mängder undanlagrad information. Observera att även databashantering och informationssökning är kommunikation, när en person lägger in en uppgift som en annan person plockar fram. Och när datorn används för kommunikation, så kommer den funktionen att innefatta databasliknande möjligheter, t ex att lagra och sortera meddelanden på olika sätt.

Datorn öppnar dialog

Datorsystem för elektronisk kommunikation kommer att innebära att den som producerat ett meddelande kan sända detta till en annan person genom att bara ge ett kommando om detta till datorn. Meddelandet kan då inom några sekunder bli tillgängligt för mottagaren. Fast mottagaren väljer antagligen att samla ett antal meddelanden som tas emot vid ett tillfälle. Bara extra brådskande meddelanden går fram direkt.

Att sända ett meddelande till en grupp av personer är lika enkelt som att sända till en person. Man anger bara som mottagare till datorn en lista över de som skall ha brevet, eller en beteckning på den grupp som skall ha brevet, om datorn redan har lagrat vilka som är med i gruppen.

Ibland vet man inte vem som ett meddelande skall gå till. Man kan då lagra meddelandet i en databas, där det på något sätt klassificeras, dvs inrangeras i en eller flera grupper eller intresseområden. Den som är intresserad kan hitta meddelandet genom informationssökning. Om avsändaren vill vara säker på att meddelandet blir mottaget kan denne begära att datorn rapporterar inom en vecka om ingen läst det.

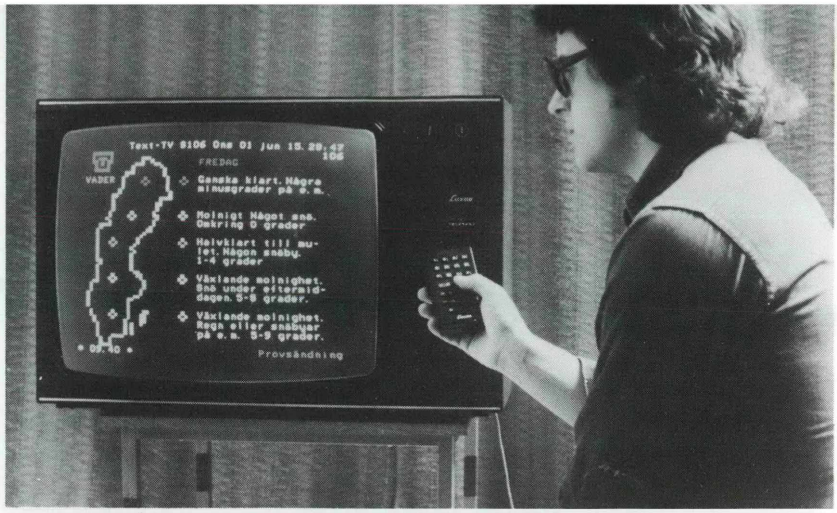
I sådana sammanhang kan det ofta vara lämpligt att dela in ett meddelande i flera djupnivåer. Man kan t ex förse meddelanden med en rubrik, som hjälper mottagarna att avgöra om de vill läsa det eller inte. Efter rubriken kan följa en sammanfattning, och först därefter hela meddelandet.

Diskussioner kan pågå i datorn, genom att en grupp av personer har en gemensam samling av meddelanden, som alla läser och där alla kan lägga till nya meddelanden till samlingen. Utan att deltagarna behöver samlas på en plats eller vid en gemensam tidpunkt, kan ändå argument mötas av motargument som i en diskussion.

Mottagaren av ett meddelande kan lagra det i egna databaser, be att få se det vid ett senare tillfälle eller sända det vidare, eventuellt med kommentar, till någon annan person.

Mycket av den information som hanteras på ett kontor har ett fast formaliserat utseende, t ex offerter, fakturor, lönebesked, kataloger, order, beställningar osv. För sådan information har man speciella datorprogram, som säkerställer informationens integritet och hjälper användaren med summeringar och sökningar.

Terminalen på tjänstemannens skrivbord är via ledningar knuten till en mängd olika datorer via s k datanät. Detta innebär att tjänstemannen kan kommunicera lika enkelt med en person som befinner sig hundra mil bort som med den som sitter två våningar upp i samma byggnad. Överföring av information via datanät kommer att kosta bara en bråkdel av vad brev och telefonsamtal kostar för samma mängd information. Detta avskaffan-



Text-TV håller på att testas av Televerket. Via en vanlig TV-apparat, som anslutes till telenätet, kan tittaren efterfråga aktuell information.
Bild: Televerket.

de av geografiska gränser kan komma att medföra stora samhällsförändringar. Vilka det blir är svårt att förutsäga i dag, men man kan tänka sig en framtid där jobben flyttar efter de anställda istället för att de anställda flyttar efter jobben, kanske rentav ett samhälle där storstäder inte längre behövs.

Datorn i hemmen

Inom tio år kan man vänta sig att hälften av alla hushåll som i dag har färg-TV kommer att ha en färg-TV som även kan fungera som datorterminal. Utseendemässigt är enda skillnaden att TV-n har ett tangentbord och att det går en tråd från TV-n till telefonen. En TV som på detta sätt också kan användas som datorterminal kommer antagligen att kallas för "datateve".

Användningen går till så att man ringer upp ett telefonnummer som hör till en dator. En mängd olika datorer kommer att vara tillgängliga på detta sätt – från små datorer som bara kan klara ett ingående samtal i taget, kostar ett par tusen kronor och ägs av privatpersoner eller föreningar, till stora datorer, ägda av samhället eller större företag, som kan lagra svensk uppslagsbok tio gånger om i sina databaser och nås från hundratals datateveapparater på en gång.

Från sitt tangentbord kan man sända kommandon till den dator man har ringt upp. Datorn svarar med text och "bilder" på skärmen. Texten kan innehålla max 24 rader med 40 tecken/rad. "Bilderna" blir grova stiliseringar, eftersom punktrastret bara innehåller 72 gånger 80 punkter. I början blir det stillbilder, så småningom relativt långsamt rörliga bilder – begränsade av överföringshastigheten på telefonlinjen som bara är 120 tecken eller 720 punkter per sekund. Det tar alltså 8 sekunder att byta en full skärms information.

Datorn som uppslagsverk

En typisk användning av datateven blir hämtande av information ur olika databaser. All världens nyheter kan finnas lagrade så att den som sitter

vid sin terminal kan välja det man vill läsa, t ex "nyheter om företag inom stålbranschen" eller "sportresultat i handboll, norra gruppen".

All information som nu finns i stora uppslagsverk som svensk uppslagsbok, och mycket mer, kan finnas tillgänglig från datateven, dessutom ständigt aktuell.

Olika företag kan tillhandahålla sina varukataloger i hemmen på detta sätt. Kanske tillhandahåller samhället kataloger, med vars hjälp man kan söka reda på var en viss vara finns och jämföra pris och kvalitet i olika butiker.

Samhället kan tillhandahålla information, t ex om kommunala planer och beslut, om vad som händer i riksdagen, om lagar och förordningar. Vid sin datateve kan man låta folk ställa frågor som "vad har sagts i riksdagen om cykeltrafikens villkor" och få direkt svar. Riksdagstrycket finns redan i datorlagrad form, så den dyrbara manuella inmatningen behöver inte kosta något extra.

Andra exempel på information som kan sökas via datateven är läkemedelskataloger "vad gör egentligen den där medicinen 'pluridan' som min läkare skrev ut", giftinformation "vår baby har svalt XYZ-medlet. Är det giftigt?".

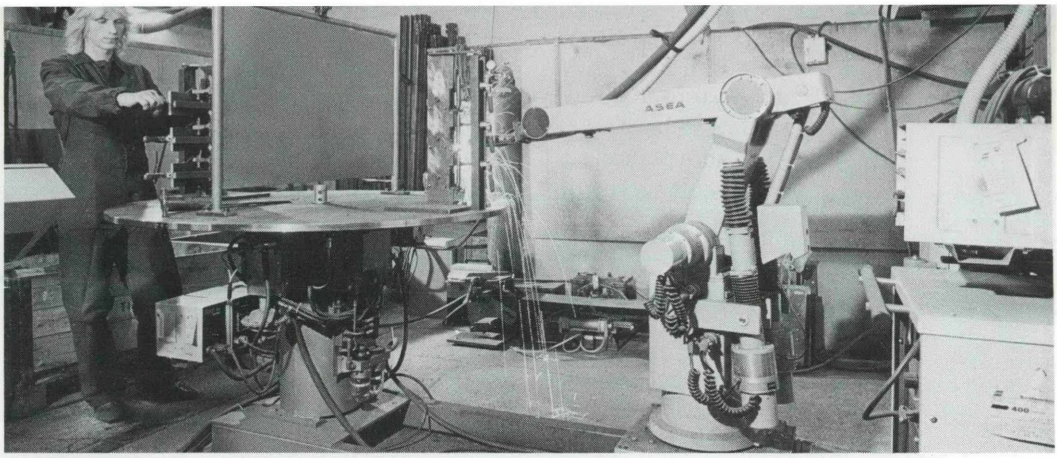
Journalister kanske skriver sina artiklar i datorn istället för i tidningen. Läsarna hämtar ut artiklarna via datateven och journalisten får betalt via avgifter från dem som läser artikeln. Diktare kan lagra in sina diktade kommentarer till världen, som omedelbart blir tillgängliga för deras beundrare över hela landet.

Datorn innebär inte bara ett nytt medium för spridning av dikter med samma form som dagens, utan kan också ge möjlighet för helt nya litterära former. En viktig sådan är vad som kallas "spel" eller "simulering". De TV-spel som kan köpas i dag är en liten enkel början. I framtiden kan det bli stora och invecklade "scenarior" som blir tillgängliga via datateven. Det fungerar så att användaren aktivt vid sin datateve medverkar i händelseförloppet. Man talar om vilka åtgärder huvudpersonen skall göra, och de fortsatta händelserna beror på vad man säger inom ramen för det "scenario" som författaren lagrat in.

En viktig användning för datateveapparaterna blir utbildning. Här är några sätt på vilka det kan gå till:

- Man utbildar sig genom att köra en simulering. Exempel: En simulering finns över Sveriges ekonomi. Användaren kan vid sin terminal pröva effekten av olika störningar på ekonomin, t ex strypt tillförsel av vissa råvaror.
- Man utbildar sig genom att söka information i stora databaser av det slag som beskrivits ovan.
- Man utbildar sig genom att köra träningsprogram för att nöta in fakta, t ex glosor i ett främmande språk, där datorn frågar och direkt kollar om man svarat rätt.

Framtidens bio blir kanske ett rum, där bilden genereras av en dator, och där händelseutvecklingen påverkas av åskådarna som aktivt medverkar i handlingen. Denna metod används redan i dag vid utbildning av bl a piloter, där de sitter i en konstgjord förarhytt på marken och ser dator-



Utvecklingen inom elektronik- och dataområdet har möjliggjort att allt mer komplexa arbetsmoment kan automatiseras och styras av en dator. Här är en industrirobot i arbete med att punktsvetsa.
Bild: ASEA.

genererade bilder som precis avbildar utsikten från ett flygplansfönster. Sannolikt kommer bilförare att utbildas på det sättet i framtiden, men metoden kan användas för annat än utbildning, t ex underhållning eller seriös litteratur inom en helt ny konstart "datorsimulering".

Datorn på verkstadsgolvet

I framtiden blir en stor del av industriproduktionen understödd av datorer. Det manuella arbetet utförs av industrirobotar, som utför sina uppgifter styrda av ett i dem lagrat program. Människornas uppgifter blir att övervaka, reparera och styra dessa robotar.

Fara eller välsignelse

Kommer dessa förändringar att ge människorna sämre eller bättre levnadsbetingelser? Det beror på hur vi utformar systemen. Möjligheter finns i båda riktningarna. Det är nu besluten måste fattas om vi vill styra utvecklingen.

Fördelarna ligger i nya möjligheter att bryta geografiska gränser och göra mer information tillgänglig för fler människor. Vidare kan systemen användas så att fler får insyn i information som i dag bara ett fåtal har tillgång till. Det kan öka vanliga människors möjlighet att påverka. Fördelar är också att datorn kan överta tråkiga och rutinbetonade arbetsuppgifter och frigöra människor för mera givande uppgifter.

Riskerna ligger framförallt i de stora styrningsmöjligheter som finns för dem som utformar och bestämmer över datorsystemen. De kan välja att utforma systemen så att folk blir manipulerade istället för att kunna styra sitt urval av information.

Arbetsgivarna kan också välja att utforma de nya arbetsuppgifter som uppstår enligt löpande-bandet-principen, alltså att man delar in arbetsuppgifterna i många små moment, där varje person bara utför ett litet moment om och om igen. Med en sådan utformning kan datorerna ge försämrad livsmiljö.

Det är nu som de nya systemen börjar komma. Det är nu vi måste se till att vi tillvaratar datorns positiva möjligheter och försöker ordna så att riskerna undviks eller minimeras.

Datorer kan mer än räkna

Av Hans Karlgren

Det berättas om när en av de första datorerna skulle byggas och konstruktörerna begärde pengar och entusiastiskt berättade om denna självgående maskins enorma räkneförmåga. En av de höga beslutsfattarna sade: "Ja, men när vi räknat ut alla de där ballistiska tabellerna och hållfasthetsberäkningarna vad ska vi sedan sysselsätta maskinen med?"

Varje mellanskolbarn kan i dag se det roliga i den historien, och de flesta vuxna tycker den verkar så absurd att de tror den är uppdiktad. Men jag har hört den berättas, med namns nämnande, ett antal gånger från olika länder. Jag tror inte det är en vandringsmyt utan en i huvudsak sann historia om hur kloka män för ett kvartssekel sedan såg på denna uppfinning. Fantasin räckte inte till, även om journalister talade om elektronisk "hjärna" och filosofer och logiker påpekade att man sprängt en gräns. Räkna fort är nog bra, men så mycket räknar man väl inte!

Räkna och räkna ut

Naturligtvis räknade man mycket mer när det nu fanns självgående och delvis självgående maskiner. Liksom man flackar omkring mycket mer om man har bil än om sparkstöttingen är det snabbaste åkdonet som står till buds. Vem anade för 50 år sedan att omdömesgillt folk skulle åka en halvmil för att köpa en tidning eller från Stockholm till Rättvik över en veckohelg?

Idag räknar man på mycket, som man förut bara tyckte och tänkte om i största allmänhet. Kraven på statistik och detaljredovisning inom ett företag har t ex ökat. Man räknar ut konsekvenserna av beslut som man inte ens fattat, enligt en budget man inte godkänt, bara för att se hur det ter sig. Man gör om ett trafikplaneringsproblem eller rent av ett stadsbyggnadsproblem till en räkneuppgift, där man genom miljontals små beräkningar får en total bild av vad ett beslut skulle kunna innebära.

Det är inte bara det att man nu kunde ge sig på nya och mera invecklade räkneoperationer, på nya forsknings- och teknikfält där man förut inte klarat sig. Satelliterna får räcka som exempel på sådant som vore oöverkomligt svårt utan datorers räknekapacitet. Man utvidgade också kvalitativt området för det beräkningsbara.

Datorerna skriver

En överraskning var nog också att datorerna, när de väl något så när billigt kunde hantera större mängder data, användes så mycket till att *skriva.* Kanske majoriteten av dagens arbetande datorer gör skäligen enkla saker, såsom utskrift av adresser och räkningar, där de konkurrerar med skrivmaskiner och kopieringsapparater. De beräkningar och logiska val de därvid utför är mestadels mycket enklare än de första datorernas ekvationslösande. Enklare som matematik och logik, ja. Men det var uppgifter som människor i det längsta inte alls uppfattade såsom matematiska och logiska. I dag är en analys av en förvaltningsuppgift eller en sjukhusmottagning såsom ett system av flöden och logiska val helt naturligt; vi har vant oss vid att man kan i någon mening "räkna ut" vad myndigheten skall svara i stället för att be kontorist Pettersson använda sitt förnuft och skriva ett brev.

I den första förtjusningen trodde man också att man kunde låta maskiner räkna ut vad en rysk text skall översättas till på engelska, genom att analysera ordkombinationer och slå i stora lexikon. Det gick nu inte; det finns för mycket outsagt också i den torraste och tydligaste kansliprosa för att översättning bara skall vara ett kombinatoriskt problem – om inte texten är helt stereotyp. De förhoppningar man i dag har om att – i en framtid! – maskinellt producera användbara översättningar bygger på annan grundval.

Parallellt med ansträngningarna att reducera mera och mera till något beräkningsbart har man också arbetat med att förse datorerna med allt mera avancerade förfaranden att *leta* efter lösningar och fatta beslut.

Vi vill inte alltid vara "logiska"

Det är inte sant att dataknuttarna av i dag, liksom de värsta av dem på 50-talet, vill göra människorna mera mekaniska – eller "logiska" som de gärna med ett smått moraliserande uttryck sade. Tvärtom, informationsforskarna i dag vill göra maskinerna mera mänskliga. De politiska teknokratibekämparna och teknikfantasternas avantgarde rör sig i dag i samma riktning – icke sällan är det samma människor. Det är omänskligt att begära att människor skall vara exakta, logiska, konsekventa och aldrig trycka på fel knapp. Samtidigt ligger de mest spännande framstegen i dag just i olika möjligheter att få datorer att fungera mjukt, så att de samspelar med människor på ett tillmötesgående sätt.

Vad kan då en dator göra, utöver att beräkna siffervärden eller räkna ut strikt logiska konsekvenser av vad den fått? I en viss mening: ingenting. Ändå är bilden av datorn som den flitige, lydige men idiotiske slaven, en bild omtyckt av journalister men också av experter när de vill göra datorer mindre skrämmande, djupt missvisande. Det är konstigt att denna bild av det undermänskliga skall vara lugnande. Tydligen är det dock en önskebild, en bild av den starke men genom sin lydighet och sin gedigna dumhet ofarlige slaven. Det är inte teknokraterna utan allmänheten som i dag vill reducera datorerna till något omänskligt.

Skicklig men tänker 'egentligen' inte

Den kan i alla fall inte tänka! Detta sägs om och om igen, som ett slags besvärjelse, med tydlig lättnad. Datorn räknar ut saker jag inte kan räkna, svarar på frågor jag inte kände svaret på och pekar på konsekvenser jag inte anade – men den är *egentligen* dum!

Vad betyder detta? Oftast ingenting. Men det har gjorts en rad seriösa försök att logiskt definiera vad som menas med att tänka, i motsats till att mekaniskt härleda eller reproducera efter kända mönster. Diskussionen har varit het också bland de lärde, som heller inte gärna vill acceptera att en maskin tänker som de. En kort sammanfattning av den lärda diskussionen är att för varje allmän definition av tänkande som uppställts har någon konstruerat ett program som gör det. En maskin som lärt sig fina konster är inte mera påhittig än en hund som hämtar en käpp och är betryggande renons på egna initiativ. Men om man börjar lära den hur den skall lära sig?

Väluppfostrade datorer frågar

Bland de bästa sätten att lära sig någonting är att lära sig fråga. Väluppfostrade datorer i dag ställer frågor. Och då är de inte längre hänvisade till att arbeta med det väldefinierade, entydiga och färdigtänkta. Den sätter i gång med vad den får – med inbyggd skepsis och förutser att vad människor säger innehåller luckor, fel och motsägelser i skäliga doser – och ber att få återkomma.

Låt oss som ett exempel ta ett informationssökningssystem – inte något av dem som är standard i dag utan ett som är av avancerad modell. Det kan besvara en fråga med en motfråga.

"Hur många jobbar på varven?" / "De svenska varven?" / "Nej, de här i Malmö." / "Det är x personer." / "Hur många var det i fjol?" / "Det var ..."

Den första frågan var ofullständig, men icke obegriplig. Den förkastades inte utan datorn frågade efter vad den inte visste: det är maskinen, inte människan, som gör preciseringen mot bakgrunden av vad som sagts tidigare. Observera att människans andra fråga är entydig, tagen i sitt sammanhang. Datorn har nu noterat att frågaren talar om Malmö. Den detaljen behöver inte tjatas om.

Ett avancerat system kan också göra beriktiganden, även om sådant den inte tillfrågats om.

"Hur många arbetslösa finns det i den svenska stenkolsindustrin?" / "Det finns såvitt jag vet ingen stenkolsindustri i Sverige!"

Observera att det direkta svaret "Noll personer" vore vilseledande även om det i viss mån är korrekt. Vi har hittills väntat oss svaret "Noll personer" av datorer och formalistiska byråkrater; det blir snart orättvist vad gäller datorerna.

Ett maskinellt system behöver heller inte tappa fattningen för att den mänskliga samtalspartnern är felunderrättad i ett fall som detta: "Hur står det till med sillfisket på Åland?" Den kan snällt svara: "Det finns ingen sill i Östersjön, men strömmingsfisket går bra. Det gav i fjol ...".

Människan som komponent

Med dialogtekniken har datorerna sprängt en ny vall, kanske den viktigaste hittills. Vi kan se det så att vi satt in människor som komponenter i systemet. En dator med tillgång till människor att fråga – eller befalla! – är naturligtvis inte underkastad de begränsningar som i sig, på ena eller andra sättet, ändå ligger i det maskinella. Den utgör en ny "maskin" som inte behöver svara sämre än människor i något men väl kan bli bättre – om kommunikationerna fungerar.

I centrum för forskningen står därför just nu kommunikationen mellan människa och maskin. Inte bara på det ytliga planet så att man ersätter dagens löjliga tangentbord och flimrande skärmar med någonting mera njutbart. Utan också så, att man försöker lära maskinerna litet hyfs – "cooperative behaviour". Det är bara det att vi faktiskt vet så litet om hur dialog mellan människor går till. Frågor, motfrågor, beriktiganden, påpekanden, extrapolationer, antydningar – hur fungerar samspelet egentligen? Ingen vet. Än.

Maskin att tänka med

En dator man pratar med då och då blir något helt annat än en räkneautomat eller skrivcentral. Den dras in i diskussionen långt innan man tänkt färdigt. Det är en maskin att tänka med snarare än en maskin som står där och tänker för sig själv. Den hjälper en att fatta beslut, att precisera och formulera tankar och frågor lika mycket som att lösa givna problem. Ty de första fantasilösa bedömarna hade rätt på sitt sätt: Vi har egentligen inte så mycket att räkna ut eller härleda. Och när vi kommit så långt att det ter sig som en räkneuppgift, är problemet – numera! – ofta trivialt. Verkligheten, i dag liksom förr, är att vi undrar och funderar – litet suddigt och famlande. Det beräkningsbara är ofta resultatet och icke början av vår tankemöda.

Besk var reformations-tiden

Av Bengt-Arne Vedin

Mikroelektroniken är äldre än förbränningsmotorn. Inte om man räknar i år, men väl om man räknar i generationer. En generation inom mikroelektroniken är nämligen ett och ett halvt till tre år lång. Så lång tid tar det innan snabbheten fördubblats, priset sjunkit till en fjärdedel, och utrymmeskravet minskat nästan lika mycket.

Så lång tid tar det också för elektronik- och datorföretag att födas och växa till en arbetsstyrka på ett par tusen anställda. Besk, den första svenska datorn, var så avancerad att den ett tag höll världsrekord i snabbhet. Men räknar vi elektronikgenerationer så får vi placera den ungefär på reformationstidens plats.

Mikro och dator

En dator definieras som en självprogrammerbar räkneautomat. Att den är självprogrammerbar innebär, att man kan få den att utföra de mest olikartade räkneoperationer bara genom att säga till den. Man behöver inte konstruera om den, bygga om den eller byta några delar när man har någon ny räkneuppgift – bara instruera den, programmera den.

Och begreppet räkneoperationer skall tas i vid mening: dit hör också lagring av information, sortering av adresser, och andra arbetsuppgifter där man numrerar bokstäver och annan information. Så att datorn kan hålla rätt på den.

Att datorn klarar mycket själv innebär *inte* att den *tänker* själv. Den följer bara de regler vi ger den att följa. Men de reglerna kan göras mer och mer invecklade, mer och mer fullständiga.

De första datorerna – som Besk – vägde kanske tjugo ton och innehöll 30 000 elektronrör, den traditionella typ av glödlampsliknande elektronikkomponenter som länge fanns i radioapparater och ännu längre i TV-utrustningar. Alla förbindningar mellan elektronrören och övriga komponenter gjorde datorn till en ömtålig tingest. Den behövde lagas flera gånger i timmen och räknekostnaden per minut var mycket hög.

Idag kan man köpa datorer som har samma kapacitet som de första för 10 000 kronor (priset när detta skrivs – det har kanske halverats när

Dædalus distribuerats?!). Men då är dessa både snabbare och tillförlitligare, väger mindre och drar mycket mindre energi.

I gamla radioapparater hade man som sagt elektronrör. Så småningom ersattes dessa av transistorer. En liten radioapparat innehåller kanske tio stycken sådana halvledarförstärkare (även om japanerna fick oss att kalla hela den transistorbestyckade apparaten för "transistor"). En transistor kan likaväl som ett elektronrör utnyttjas för att förstärka en elektrisk signal, till exempel den svaga ström som radiovågorna ger genom radio- eller TV-antennen. I datorn är signalen vanligen antingen ja eller nej, ström eller inte genom rör eller transistor.

Det är på så vis transistorerna i datorn "räknar". Strömlös eller strömförande transistor svarar mot nolla eller etta. I stället för att utnyttja det vanliga talsystemet med basen 10 utnyttjas här basen 2, alltså bara nollor och ettor. Ett vanligt tvåsiffrigt tal blir på så sätt en skäligen lång följd av nollor och ettor – och det går åt många transistorer. Mot varje sådan möjlighet till nolla/etta, mot varje transistor, svarar en basenhet i det binära talsystemet – en informationsenhet eller *bit,* efter engelskans binary digit.

Till en början var de många transistorerna lika problemfyllda som elektronrören, även om de drog mindre ström. Men så kom ett mycket betydelsefullt genombrott: man lärde sig att bygga ihop flera transistorer (och även andra komponenter) i samma lilla stycke material. Detta material blev dessutom i allt mer övervägande grad kisel – kisel i nära perfekt kristallform och av hög renhet (före kisel var germanium det viktigaste halvledarmaterialet).

Genom denna hopbyggnad av vad som förr var enskilda komponenter till större byggstenar kan varje komponent eller kristall idag sägas vara en "supertransistor" som innehåller flera hundratusen transistorer. Den lilla kristallen är mindre än ett vanligt frimärke och inte mycket tjockare.

Själva tekniken för hopbyggnaden är i sig fascinerande. Man utnyttjar avancerad fotografisk förminskningsteknik för att framställa olika mönster där man i successiva steg upprepar samma procedur: man tar på kemisk väg upp hål i ett skyddande skikt av kiseldioxid på kiselkristallens yta och ser till att små mängder föroreningsatomer vandrar in genom dessa fönster. Mellan varje steg i processen förändrar man mönstren och väljer också olika föroreningsämnen och behandlingstemperaturer.

På så vis skapas olika zoner med föroreningar, som i sin tur direkt styr kristallens elektriska egenskaper. För att binda samman de många komponenterna förångas metall som får bilda ledningsmönster. Även detta kan formas kemiskt på önskat sätt med hjälp av fotografisk teknik.

Programmerar vi ansamlingen av transistorer har vi en liten dator – en mikrodator.

En kvarts miljon transistorer per huvud

Det är svårt att riktigt gripa den snabba utvecklingen vad gäller förminskning av elektroniken. En bil av år 1950 skulle med samma utveckling rymmas i en fingerborg, kosta en bråkdel av ett öre och väga mindre än ett gram. Pris och dimensioner halveras i själva verket på mindre än två års tid.

Så har det varit sedan 1950, och utvecklingen kommer att fortsätta i samma takt i nästan ett decennium till – om utvecklingstakten har någon tendens att förändras, så är det att den accelereras. Det finns inga svåra vetenskapliga barriärer att bryta igenom, "bara" många, många timmar av praktiskt ingenjörsarbete.

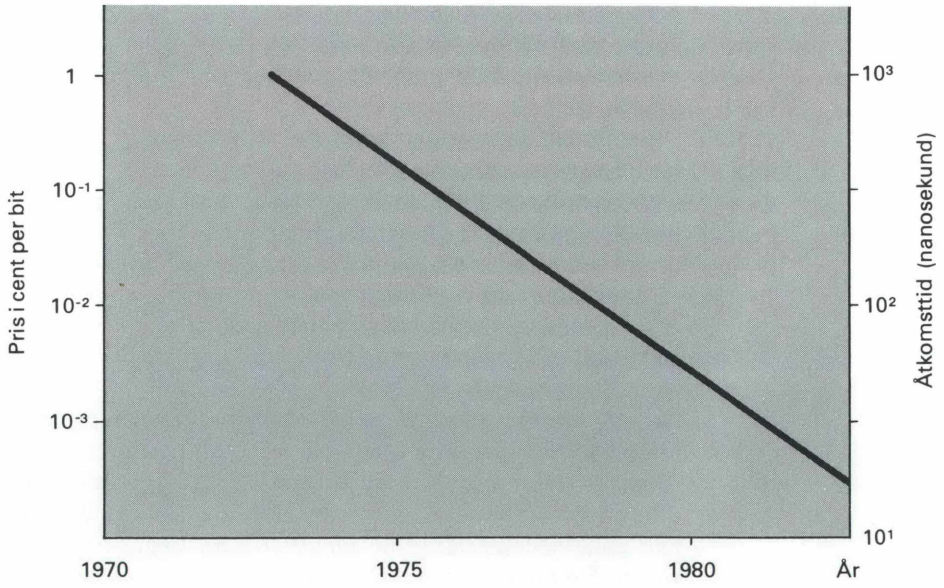
Bild 1 och 2 demonstrerar hur priset faller och hur snabbheten hos kretsar och komponenter hela tiden ökar. Vi ser också hur mycket tätare komponenterna kan packas samman.

Men det är ändå svårt att riktigt greppa vad det egentligen innebär att kostnaderna sjunker med en faktor 10 000–100 000 på femton år. Grubbla då istället på vad det innebär att man 1985 av allt att döma kommer att producera en kvarts miljon transistorer per jordinvånare, gammal som ung, i-länning som u-länning.

Ibland publiceras bilder av flitiga östasiatiska kvinnor som sitter och monterar elektronik i långa rader. Att det lönar sig att sända kiselkomponenterna till låglöneländer för montering pekar på att andra kostnader än den rena råa "räknekraften" nu och i framtiden kostar mest. De dominerande kostnaderna kommer från den kringutrustning som behövs för att komma åt den centrala elektroniken, kretsen eller mikrodatorn, som själv kostar bara en eller ett par tior.

Kringutrustningen omfattar sladdar och ledningar, tangentbord och strömkälla, TV-skärm för presentation av information och kanske ett extra dataminne. Totalt blir kostnaden för hela systemet från 3 000 kronor och uppåt, om vi utgår från de för närvarande billigaste hemdatorerna i USA.

Bild 1.



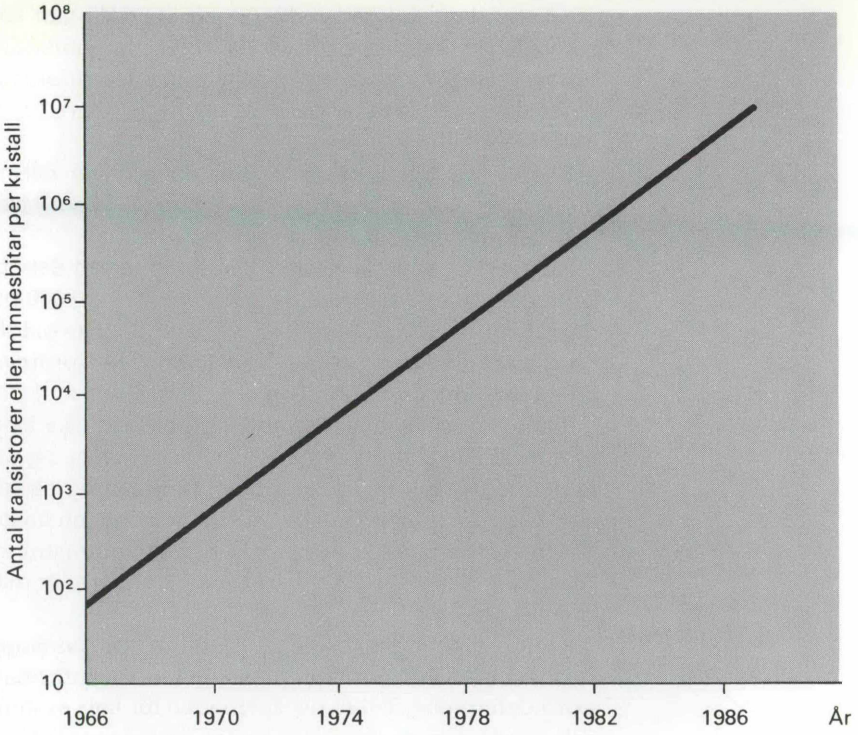


Bild 2.

Ytterligare en viktig kostnadspost får vi heller inte glömma, och det är kunskapen. Vi måste kunna utnyttja alla de möjligheter som ligger dolda i den frimärksstora kiselbiten. För att göra det bekvämt, skall vårt vanliga språk, eller något som påminner om detta, helst automatiskt översättas till räkneautomatens trista ettor och nollor. Det krävs med andra ord programmering.

Samtidigt som kostnaderna för kiselstyckena, för maskinvaran eller hårdvaran, krymper så kraftigt att vi snart kan tala om *zero cost computing* eller "datorkraft till nolltaxa", minskar inte kraven på mänskliga insatser för att bygga systemen, för att göra dem enkla att handskas med eller för att programmera dem. I viss utsträckning kan användarvänlighet byggas in, men totalresultatet blir ändå att programmeringen allt mer står för den dominerande delen av kostnaderna (som i och för sig sjunker totalt sett), bild 3.

Till sjöss, i luften, på vägen ...

Ordet dator får oss att tänka på maskiner som löser generella räkneuppgifter eller hjälper till att komma ihåg och sortera stora mängder fakta. Men liksom stora datorer ibland används för specialproblem, kommer vi i framtiden att möta mikrodatorer i de mest olikartade tillämpningar. Det kan gälla sådana där vi nu utnyttjar bara några transistorer eller t o m reläer. Eller där vi inte tänkt på att utnyttja något alls.

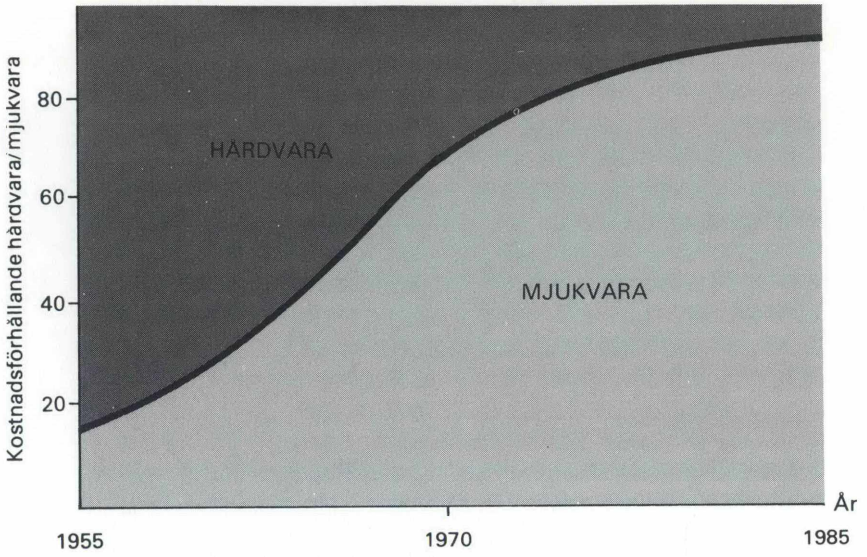


Bild 3.

I bilen kan mikrodatorn t ex styra tändsystem och avgasförbränning, varna för rattonykterhet eller allmän körosäkerhet, hitta fel på bromsar och motor, automatisera biltullar och parkering. I England utvecklas låsningsfria bromsar, i Västtyskland provas mikrodatorer som vägvisare för snabbaste vägen till ett givet mål – bestämt av vägkvalitet, väder och trafiktäthet. Med en elektronisk lasers hjälp kan datorn varna för krockrisk och se genom dimma.

I hemmet kan den lilla hemdatorn få konkurrens av telefon och TV, som tillsammans blir en datorterminal, som via telenätet står i förbindelse med Televerkets och andras centrala register. Spisen, kylskåpet och strykjärnet får datorfunktioner, så att bakning och julskinka aldrig behöver misslyckas och långkok kan arrangeras utan närvaro av dubbelarbetande. Hushållsmaskiner, videospelare, hobbyutrustning och så förstås spel och leksaker står i tur att datoriseras.

Kanske kommer inte alls arbetsplatserna att robotiseras i den utsträckning man föreställer sig. Utan i stället förses varje maskin med några mikrodatorer, som ser till att just den maskinen arbetar på bästa sätt. Det kan innebära att människan slipper tungt, miljöfarligt och monotont arbete, men det kan också innebära att hon reduceras till uppgifter som städning eller maskinbetjäning av det mest trista slag – att hon reduceras till maskinslav.

Återigen skall vi emellertid minnas att datorn inte är det minsta mänsklig. Även om det t ex finns enkla översättningsmaskiner är det mycket långt till någon förfinad språköversättning. Ännu längre är det till den självständiga roboten, som framgår av bild 4.

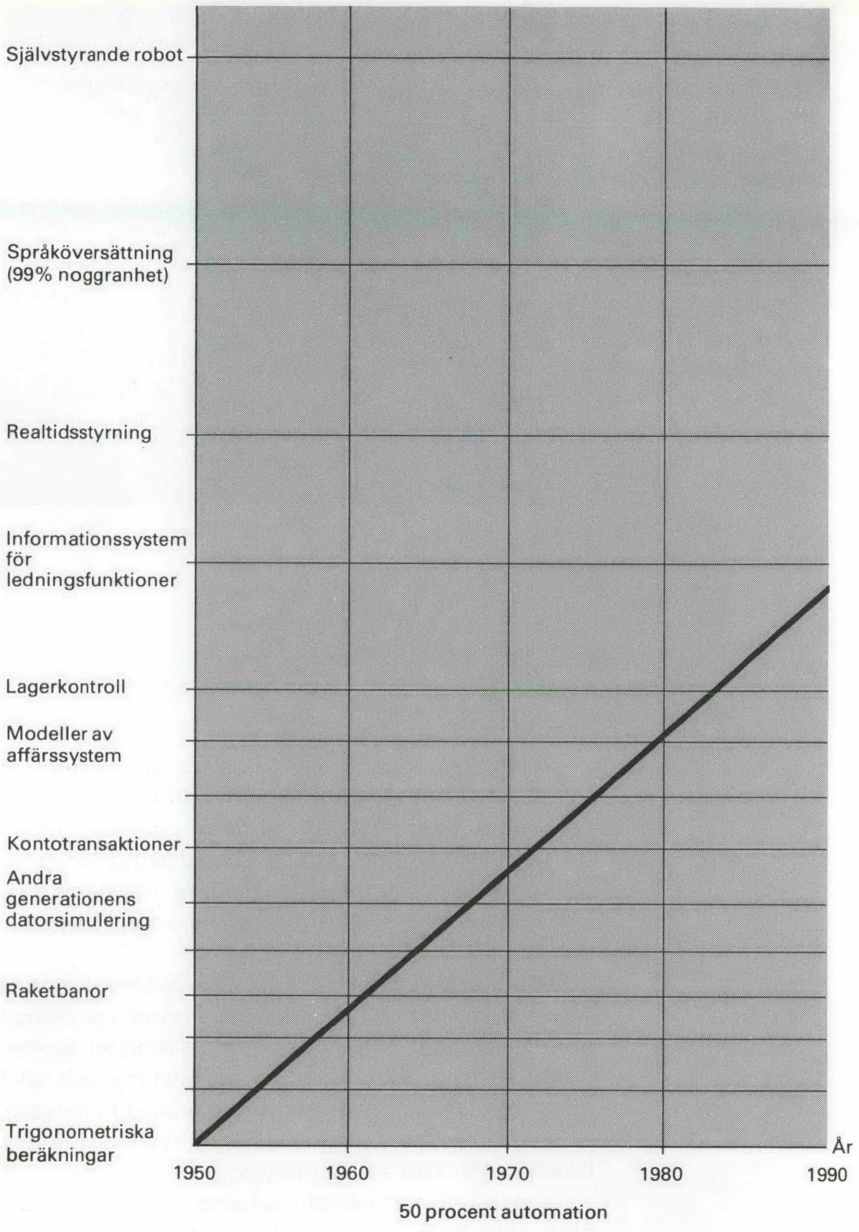


Bild 4.

På många håll pågår nu intensiva överläggningar om hur mycket elektronik varje enskild arbetsplats skall ha. I Sverige har t ex Televerket tillsammans med några storföretag startat projektet *Kontor 85.* Alternativet till den enskilda elektroniska skrivmaskinen och minidatorn med eget minne är en kvalificerad telefon till en kontorstelefonväxel, som samtidigt är dataväxel, och som tar hand om att förmedla och lagra information av

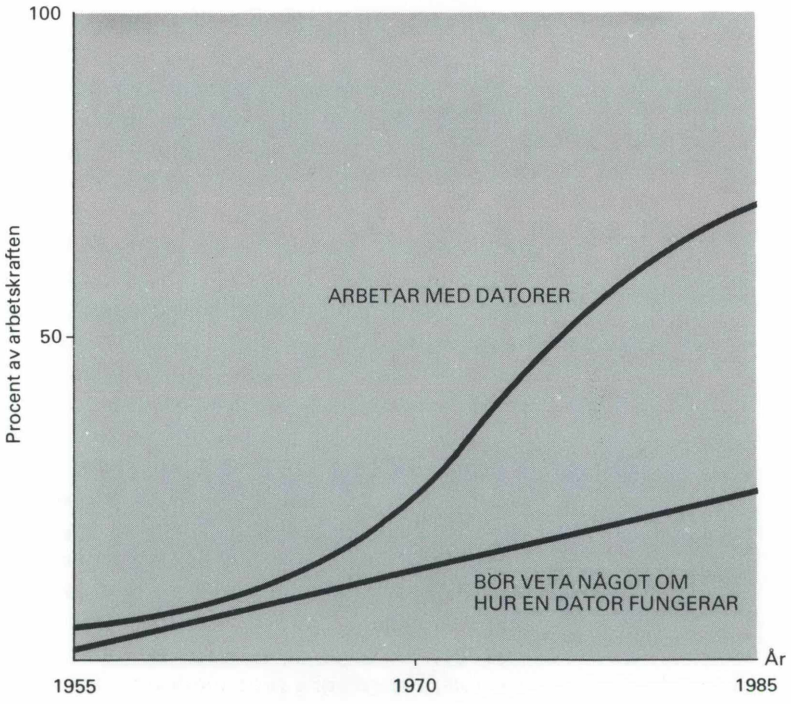
de mest skilda slag. Precis som för hemdatorn kan vi välja mellan ett centraliserat och ett decentraliserat system. Posten blir i en snar framtid till stor del elektronisk, även om tidningar, tidskrifter och paket ännu inte på överskådlig tid kan sändas över en tråd. En sammanfattande bild av vilka krav datorernas intåg på arbetsplatserna ställer framgår av bild 5.

Utbildning och medicin är två andra stora tillämpningsområden för mikroelektronik och mikrodatorer. Inom medicinen kan man utrusta personer som lider av olika åkommor – eller som åtminstone misstänks lida av dem – med de mest skiftande datorbaserade mätapparater. Det kan vara tilltalande i många fall, men det tycks också finnas avigsidor. Amerikanska motionslöpare har mikrodatorer som hela tiden ger uppgifter om puls, blodtryck och löphastighet i örat – och det finns t o m en maskin där mikrodatorn styr två batonger som slår löparen på låren så han skall hålla rätt takt. Och datorer kan förstås monteras in i brottslingar, så att larm utlöses så fort de närmar sig en bank ...

Institutionaliserade framtidsstudier

Varför går nu utvecklingen inom mikroelektroniken så fort? *Ett* skäl är att det är lönsamt att satsa på den nya tekniken. Robert Noyce, chef för ett av de framgångsrikaste och mest snabbväxande "mikroföretagen", har räknat ut att det man satsar i forskning och utveckling betalar sig med 350 procents ränta, en vinst som delas på elektronikutvecklare, systemtillverkare och slutkonsument.

Bild 5.



Ett annat skäl är att företagen av konkurrensskäl satsar på framtiden redan innan den har anlänt. Japanerna har till exempel satt i system att räkna ut vid vilken tidpunkt utvecklingen är mogen för elektronik i vissa produkter. Då slår de till och introducerar produkterna två år *tidigare* för att lägga beslag på marknaden i god tid, och till priset av förluster i början. Metoden innebär att man satt framtidsstudier i system och användes först när elektroniska kalkylatorer slog ut mekaniska.

Ett tredje skäl är att mikroelektroniken blivit en slags industripolitikens högvilt. Här finns exempel på företag som växt i omsättning från noll till två miljarder på tio år (Robert Noyce's Intel är ett sådant), som sysselsätter mer än tiotusen anställda. Det är annat än varv, stål och skog. De flesta av dessa företag återfinns dock på ett enda ställe, elektronikkulturens stamort på jorden, nämligen i Silicon Valley, Santa Clara County utanför San Francisco i Kalifornien. När ett företag här börjar bli stort och mäktigt hoppar några av dess bästa medarbetare av och öppnar eget – detta har hänt i hundratals fall, och visst misslyckas några, men andra genomgår en blixtsnabb utveckling.

Men det är inte amerikanska utan avundsjuka engelska, franska, tyska och japanska industripolitiker, som nu satsar miljarder på att få detta tillväxtunder att inträffa i de egna länderna. Ytterligare ett skäl till att utvecklingen inom mikroelektronik knappast kommer att dämpas under de närmaste tio åren.

Hinner vi med?

Datorn är en förvuxen transistor, en komplicerad och snabb räkneautomat. Men innebär den egentligen något radikalt nytt, något som vi inte haft förut? Det är en långtifrån enkel fråga att besvara. Är det kanske så, att de radikalt ändrade skalförhållandena gör den stora skillnaden? Vissa uträkningar skulle kompanier av högskolematematiker behöva månader och år för att traggla sig igenom – datorn gör det på sekunder.

Det nya är också, eller kommer att bli, prisrelationerna. "Informationskraft åt folket" är en okänd politisk slogan, som halvledarindustrin förverkligar alldeles på egen hand. Elektroniken kostar bokstavligen ingenting. Många har redan slutat att bry hjärnan med sådana uppgifter som att dividera tio med fem – det sköter kalkylatorn. De tekniska högskolorna har avskaffat räknestickan, ingenjörssymbolen. Kassaapparater är elektroniska, och butiksbiträden vägrar att använda dem, därför att de kan användas för att kontrollera hur snabba expediterna är. Videospel och hemdatorer förebådar helt nya leksaker för barn och vuxna, men också en elektronisk generationsklyfta av betydande mått.

Mekanisk och kemisk industri liksom andra näringsgrenar tvingas att utnyttja elektronik – eller dö. Elektroniken kan leda till arbetslöshet – utan elektronik är arbetslösheten säker. Amerikanska National Cash Register lyckades klara övergången – till priset av 10 500 friställda.

Problemet med elektronikens korta generationer är att vi aldrig hinner med. För att vara aktuell borde utbildningen behandla inte det förflutna utan framtiden, fem år från nu. Annars drabbas vi av fler elektroniska idéer och lösningar än vi har problem för. Det vore bättre om vi såg till att formulera angelägna problem först.

Hemmets teknik – igår, idag och imorgon

Av Gunilla Englund

Vad är egentligen hemteknik? Dammsugare, kylskåp, mikrovågsugnar – självklart. Men hemteknik är också att veta hur man kärnar smör, hur man konserverar livsmedel, hur ett verktyg – nålen – skall vara beskaffat för att kunna användas till att sammanfoga textilier. Hemtekniken begränsar sig med andra ord inte bara till elektriska apparater. Teknik är inte heller bara det som utvecklats under de sista 100 åren.

Stenålderns människa hade också teknik. Begreppet teknik har emellertid under 1900-talet också fått en negativ innebörd – teknik och teknisk utveckling har blivit något som många fruktar.

För 100 år sedan

Hur såg ett svenskt hem ut för ca 100 år sedan? Vilka hjälpmedel fanns i hemmet? Svenskarnas livsform innan industrialiseringen var självhushåll. Detta innebar att familjen levde av vad den själv kunde producera.

De flesta arbetsmomenten krävde mycket arbete och de redskap man hade till hjälp förutsatte i sin tur en mänsklig arbetskraft.

Arbetet var strängt uppdelat i kvinnliga och manliga sysslor. Kvinnorna skötte hemmet och djuren – utom hästen – samt tillverkade de textilier som familjen behövde. Männens arbetsuppgifter bestod till stor del i att sköta utomhusarbetet samt att i hårda material tillverka de redskap och husgeråd som behövdes i hemmet, medan kvinnan arbetade med mjuka material. Detta samhälle var traditionellt och överlag konservativt. Innovationer betraktades med skepsis och skulle, för att bli godtagna, först accepteras av dem i samhället, som stod högt på den sociala rangskalan.

Industrialismen förändrar

Under andra hälften av 1800-talet förändrade det svenska samhället radikalt sin struktur. En stor roll spelade därvid industrialiseringen och de rationaliseringar som blev följden. Familjen började arbeta alltmer utanför hemmet, självhushåll blev snart en omöjlighet. Nu kunde dessutom varor masstillverkas, det lönade sig inte längre att tillverka alla produkter själv.

Masstillverkningen ledde ofta till en kvalitetsförsämring. Att de masstillverkade varorna inte höll i generationer sågs av producenterna inte som något enbart negativt, eftersom masstillverkningen krävde ständigt förnyad avsättning.

Den nya tiden manifesterade sig i den stora Konst- och Industriutställningen 1897 i Stockholm. Om industrialiseringen inledde massproduktionen, så spred postorderkatalogerna och järnvägen produkterna över landet.

Nya material

Gamla material ersattes av nya och enligt reklamen bättre, som t ex bleckplåt, emalj, aluminium. De tunga husgeråden i trä blev exempelvis ersatta med nya i mer lätthanterliga material. Utbudet av allehanda husgeråd ökade avsevärt vid seklets början. Det skedde förbättringar på flera områden.

En viktig funktion i hemmet intog spisen. Den öppna härden hade haft tre funktioner, nämligen som matlagningsplats, värmekälla och belysning. Härden upptog stor plats i rummet och var en viktig samlingsplats för familjen. Elden fick aldrig slockna. Det ansågs genant att behöva gå till grannen för att låna eld.

På 1840-talet började Bolinders verkstäder i Stockholm att tillverka järnspisar. De gjorde reklam för att få människor att anskaffa järnspis, men entusiasmen uteblev. Man tvivlade på att "mörksuggan" verkligen skulle kunna användas som spis. Inte heller trodde man på spisens förmåga att värma. Dessutom saknade järnspisen den viktiga belysningsfunktionen.

Fotogenlampan fick därför avgörande betydelse för järnspisens senare framgångar. Fotogen till belysning började användas i Sverige på 1870-talet och fick snart spridning över landet. Det blev nu lättare att använda fler rum i bostaden. Fanns det dessutom kakelugn installerad i hemmet var det inte heller någon större svårighet att hålla varmt i rummet.

Flera betydelsefulla uppfinningar för hemmet gjordes i slutet på 1800-talet och kring sekelskiftet, t ex separatorn, dammsugaren och telefonen. Industrialiseringen var grunden till de flesta av uppfinningarna. Men ökningen av industrier ökade också nedsmutsningen, särskilt i städerna.

Bättre hygien blev viktig

Följden blev att också intresset för hygien ökade. Läran om hälsovården blev i Tyskland på 1860-talet en vetenskaplig disciplin. Upplysningspropaganda spreds till allmänheten om hur nödvändigt det var att iakttaga renlighet för att hålla undan sjukdomar. Upptäckten av virus och bakterier och dess samband med sjukdomar och dålig hygien var revolutionerande.

Intresset för att kunna framställa en effektiv sopmaskin för hemmabruk blev stort. Det första patentet på en handdriven sopmaskin fick engelsmannen MacGeffey i mitten på 1800-talet. Flera modeller följde, bl a där dammsugningen åstadkoms med en luftpump.

På 1890-talet kom centrala vacuumanläggningar i bruk. De bestod av ett fast pumpaggregat som placerades i källarvåningen, varifrån ett rörsystem gick till byggnadens olika delar. Uttag för vacuumslangarna fanns i rummens väggar. Den här typen av anläggningar var inte precis allmän egendom utan installerades i officiella byggnader. I Sverige fanns en sådan bl a på slottet och i Hallwylska palatset i Stockholm.

Drivkraften till dammsugaren var ett stort problem i början. I och med

att elektriciteten blev alltmer utbredd skapades nya möjligheter att med små elektromotorer driva centrifugalfläktar. Electrolux gjorde den första modellen av en bärbar dammsugare år 1913.

Vatten och avlopp dras in

Möjlighet till förbättrad hygien ökade avsevärt när vatten och avlopp installerades i husen. Nybyggda hus i städerna i slutet av 1800-talet försågs med dessa sanitära bekvämligheter, men det skulle ännu dröja länge innan det var standard. Fortfarande på 1950-talet fanns det bostäder utan dessa bekvämligheter.

På landsbygden fick inte kvinnorna hjälp av arkitekter och därför byggdes där långt fram i modern tid hus utan vatten- och avloppssystem. Hemkonsulenterna, som startade sin verksamhet 1928, reste därför landet runt och propagerade för olika hjälpmedel och förbättringar i hushållen och hemmen. De hade många gånger svårigheter att övertyga om nödvändigheten av förbättringar. Kvinnor betraktade av tradition inte rationalisering av sina arbetsuppgifter som något positivt. Tvärtom var det ett tecken på lättja att sitta sysslolös, en kvinna skulle alltid ha något för händer. Fritid, självförverkligande och rekreation var okända begrepp. Männen understödde också denna livssyn och dessutom kostade förbättringar i hemmet pengar. Det ansågs vara onödiga utgifter, då det nu fanns arbetskraft i hemmet.

Tvättbryggan vid Fiskarhamnen, Slussen i Stockholm
Tvätten tillhörde de mest arbetskrävande uppgifterna i hemmet, som det behövdes starka armar och god hälsa att klara av. Man tvättade ett par gånger om året höst och vår. Det var många moment att klara av innan tvätten låg manglad i prydliga högar i linneskåpet. Det var status att ha ett välförsett linneförråd. Tvätten skulle blötläggas, kokas i järngrytan, ösas med lut som kokades av björkaska, sköljas och klappas vilket alltid gjordes utomhus i en sjö eller å, hängas och sist manglas och strykas.
Foto: Axel Malmström 1910, Stockholms Stadsmuseum.



Tekniken i hemmet på Tekniska museet

Ombyggnaden av Tekniska museets gamla avdelning *Hem och hushåll* är nu färdig. Den nya utställningen har fått namnet *Tekniken i hemmet.* Som basutställning bör den ge besökaren en grundinformation och en bra överblick över utställningens ämne. Utställningen har därför endast försetts med korta översiktstexter och föremålstexter. Att stående läsa "romaner" i väggform är mycket arbetsamt och oinspirerande. Istället kan den som vill fördjupa sig i utställningens ämne göra detta med hjälp av andra media – litteratur, film och video.

En nyhet är informationsbordet, där besökaren själv kan slå upp och se hur olika funktioner i hemmet har utvecklats från forntid till framtid. Besökaren letar själv fram den önskade informationen genom att vända på de tresidiga träklossar som bordet består av. En sida på klossen är försedd med en teckning samt rubriker, vänder man nästa sida upp finner man en text som berättar om t ex tvätt på 1890-talet.
Foto: Sören Hallgren.



Till utställningen kommer också att höra ett studierum med föremål uppställda i kronologisk ordning, som t ex beskriver ett redskaps utveckling. Utställningens olika delar är så uppbyggda att de tillåter en viss flexibilitet. Det förblir möjligt att göra förändringar i de olika rummen om det är önskvärt.

Utställningen består av fem avsnitt:

- 1860-tal: det för industriella samhället, självhushåll
- 1900-talets början: industrialisering, massproduktion, penninghushåll
- 1930-tal: funktionalism, rationalisering, nya bostadsideal
- 1940–1960-tal: drömmen om maskinen som övertar allt arbete; forskning, design, marknadsföring
- 1970-tal och framtiden: standard idag – standard imorgon.

En lägenhet från 1930-talet skildrar de funktionalistiska idealen ljus – luft – rena ytor. Bostadens olika rum skulle ha bestämda funktioner. Köket skulle t ex vara en ren arbetsplats och inte längre en samlingsplats för hela familjen. Ytorna skulle utnyttjas rationellt. Skåpen minskade i antal och omfång. Det var inte längre meningen att man skulle ha stora förråd. Istället skulle man handla oftare och också utnyttja hel- och halvfabrikat, så att vistelsen i köket inte skulle behöva bli lång. Det propagerades för fler maskiner till hjälp i hemmet, så att husmor skulle få mera fritid. Fritid var ett nytt begrepp på 1930-talet.
Foto: Sören Hallgren.



Elektricitetens genombrott

En stor förbättring i hemmet vid 1900-talets början var installationen av elektricitet. Redan före sekelskiftet fanns en rad elektriska apparater att köpa, men de förblev helt ointressanta så länge bostäderna inte hade elektricitet.

Elektricitet installerades först i de förmögnas hem och det var också i de hemmen som 1900-talets nyheter av elektriska produkter introducerades, exempelvis dammsugaren, brödrosten, strykjärnet, onduleringstången och kaffekokaren.

Det skulle dröja flera decennier ännu innan dessa hjälpmedel var vanliga i hemmen. Inte heller var de en självklarhet hos dem som hade råd, för i dessa hem fanns ju tjänstefolk som utförde arbetet. När det började bli svårt att få tjänstefolk, kunde det däremot hända att det i annonserna lockades med att det t ex fanns dammsugare.

Första världskriget spelade en viktig roll för elektrifieringen av landets bostäder. Det var brist på fotogen och karbidlamporna luktade illa. Allt fler hus anslöts till elverkets nät. Lättnaden var stor när de gamla fotogenlamporna kunde kastas.

Kylskåpet

Nästa uppfinning av stor betydelse blev kylskåpet. Två ingenjörer, Baltzar von Platen och Carl Munters, lyckades 1925 att alstra kyla genom värme. Uppfinningen väckte stor uppmärksamhet både i Sverige och utomlands. Äntligen fanns det ett bra sätt att förvara färskmat på. Föregångaren till kylskåpet, isskåpet, var inte alls lika effektiv. Det rann och droppade dessutom när isen smalt.

Electrolux startade kylskåpstillverkningen 1925. Kylskåpen var i början dyra, men redan på 1930-talet började de bli vanliga. HSB installerade kylskåp i sina lägenheter som standard och snart började de bli ett "måste". De äldsta kylskåpen höll i flera decennier, detta till skillnad mot dagens. Däremot var de knappast energisnåla – att spara på elektricitet ansågs inte heller särskilt nödvändigt.

Bostadsstandard vid sekelskiftet

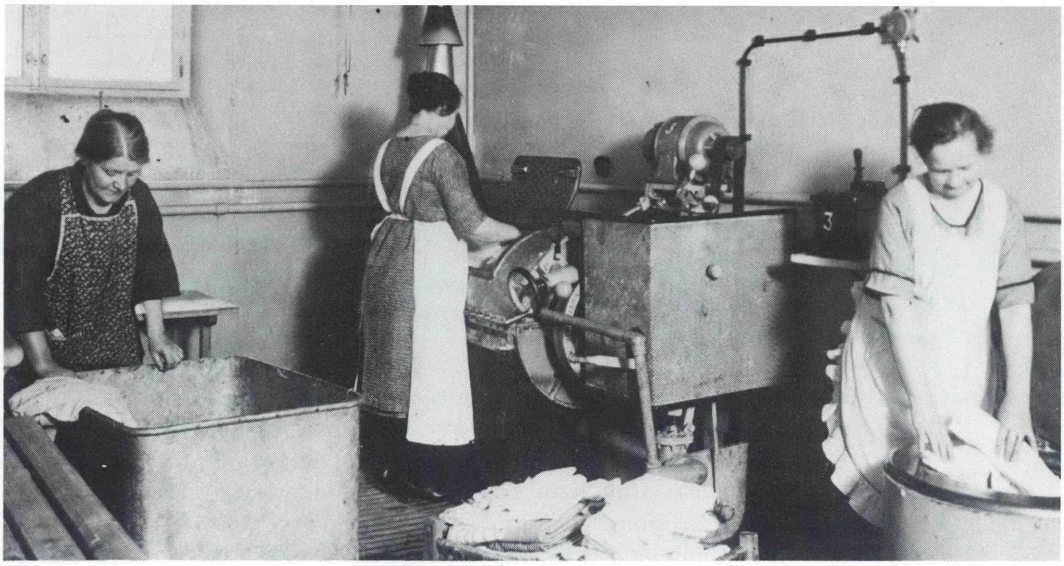
Inflyttningen till städerna hade under andra hälften av 1800-talet varit stor på grund av industrialiseringen. Bostadsbrist och trångboddhet blev följden av att städernas innevånareantal steg. I Stockholm bestod vid sekelskiftet de flesta bostäder av ett rum och kök. Dessa arbetarbostäder var ofta mörka och saknade sanitära bekvämligheter, trots detta var de inte billiga, eftersom efterfrågan på bostäder var stor.

Socialestetiska strömningar

Socialt engagerade människor insåg att något borde göras för att försöka förbättra förhållandena för dem som hade det sämst ställt i samhället. I England och Tyskland framfördes socialestetiska idéer i slutet av 1800-talet. Dessa idéer gick ut på att låta konstnärer deltaga i den industriella produktionen, för att få fram bra och billiga massproducerade varor samt att tillsammans med arkitekter skapa enkla men vackra och funktionella bostäder åt arbetarna.

Härigenom skulle man skapa lyckligare människor och dessa skulle i sin tur skapa ett bättre samhälle.

En ivrig förespråkare för dessa socialestetiska idéer i Sverige var Ellen Key. Hon ansåg det viktigt att konstärerna kom ut i industrin. Ellen Key



Tvättstuga i HSB-hus på 1930-talet
HSB satsade på 1920-talet på kollektiva maskintvättstugor för att underlätta för husmödrarna. Men innovationer är svåra att acceptera på en gång. Husmödrarna ansåg att maskinerna skulle förstöra tvätten och inte heller trodde man att tvätten kunde bli ren. Tvättkonsulenter anställdes för att lära ut hur man skulle tvätta med maskinernas hjälp samt förklara att de inte heller förstörde tvätten.
Foto: HSBs bildarkiv.

skrev *Skönhet för alla* 1899 och hon förde också fram sina idéer i föreläsningar och utställningar. Det ansågs som en viktig del i folkbildningsarbetet att hjälpa arbetarna att skaffa sig en bättre miljö.

Den röda stugan med vita knutar – Carl Larssons *Sundborn* och Ragnar Östbergs skrift *Ett hem, dess byggnad och inredning* – blev ideal för heminredning och bostad. Egnahemsrörelsen startade vid sekelskiftet och hade på sitt program "eget hus även till de människor som inte hade gott om pengar".

Svenska Slöjdföreningen blev den organisation som mer målmedvetet kom att arbeta för dessa socialestetiska strävanden. Arbetet leddes av Erik Wettergren, Elsa Gullberg och Gregor Paulsson. Den senare blev den som skrev föreningens propagandaskrift *Vackrare vardagsvara.*

För att få fram bättre industriprodukter startade Slöjdföreningen 1914 en förmedlingsbyrå, som fungerade som en arbetsförmedling mellan konstnären och industrin.

Det första resultatet av detta arbete konkretiserades i Svenska Slöjdföreningens *Hemutställning* på Liljevalchs konsthall i Stockholm 1917. Där presenterades bl a ett antal rumsinteriörer i vilka man visade hur man med enkel inredning ändå kunde få ett vackert och funktionellt hem. Utställningen visade färdiga interiörer med glas, porslin, möbler, textilier m m, förslag som tagits fram i samarbetet mellan konstnärer och industrin. Trots att de produkter som visades var avsedda för arbetare blev det inte främst arbetarna som kom att köpa dem, utan det blev istället de radikalas ideal. Även om utställningens innehåll således inte fick någon riktig förankring hos arbetarna blev det en publiksuccé och man fortsatte att försöka förbättra industrins produkter samt bostäderna.

HSB startar

HSB, som startade 1923, ville bygga bra och billiga bostäder till dem som hittills varit utlämnade åt hyresvärdarnas godtycke och höga hyror. Bostäderna som HSB byggde skulle alla innehålla en viss grundstandard – ordentligt inredda kök, toalett och dusch eller badrum. Det var inte så alldeles lätt att övertyga dem som skulle stå för lånen att det sista var nödvändigt. Argumentet för att inte bygga dusch eller badrum var bl a att "arbetarna tvättar sig ju inte". Idag får man inga lån till byggande av bostäder utan badrum eller dusch.

Funktionalistiska idéer

1930 invigdes *Stockholmsutställningen,* arrangerad av Svenska Slöjdföreningen. Den presenterade ett socialpolitiskt program för bättre bostäder för gemene man. Utställningen innebar genombrottet för en ny bostadsplanering, nytt bohag och en ny arkitektur – en funktionalistisk totalmiljö. Renlighet, ljus och luft var målsättningen.

Utställningen förordade också bland sina idéer massproduktion. Funktion, material och tillverkningsmetod var de viktiga faktorerna som utgjorde norm för formgivningen.

Standardisering av bostäder och inredning diskuterades mycket under 1930-talet. Arkitekt Uno Åhrén skrev redan 1929 – att sitta, att ligga, att dricka kaffe, dessa och många andra sysselsättningar utfördes av de allra flesta människor på exakt samma sätt. De enkla mänskliga behoven är standard. Svenska Standardiseringskommissionen (SIS) startade sin verksamhet 1922.

Människors boende utreds

För att få veta mer om människors boende startades 1939 en bostadsutredning, på initiativ av Gotthard Johansson. Brita Åkerman skrev 1941 boken *Familjen som växte ur sitt hem.* Den byggde på en undersökning av över 200 stockholmsfamiljers bostadsförhållanden. Under hela 1940-talet gjordes bohagsstudier. Det arrangerades bocirklar för att lära människor att inreda och använda sin bostad bättre. Bostadsutredningen hade inflytande över de anvisningar angående lägenheternas planering som bostadsmyndigheterna började ge ut på 1940-talet och som senare fick namnet *God bostad.* Dagens bostadsbestämmelser finns föreskrivna i Svensk Byggnorm.

Svenska Slöjdföreningen startade 1948 med funktionsstudier av möblers mått och hållbarhet. Dessa utredningar och studier fortsatte under 1950- och 60-talen och övertogs av Möbelinstitutet, som bildades 1967. Inte bara på bostads- och inredningssidan intresserade man sig för forskning. Under krisåren, under andra världskriget med ransonering som följd, startade en grupp kvinnor organisationen Aktiv hushållning. Det visade sig vara en nödvändig verksamhet. Som följd startade 1944 Hemmets Forskningsinstitut. Institutet skulle engagera sig i forskning och tekniska och ekonomiska problem som gällde hushållet. Man började testa produkter, gjorde tidsstudier av olika arbetsmoment, prövade olika arbetshöjder m m. Resultaten gavs ut i skriftform. 1944 startade också Kooperativa Förbundet (KF) sitt provkök. I början testades livsmedel, men utökades sedan till att även omfatta hushållsredskap.

Under 1950-talet förbättrades hushållens ekonomi och det fanns av-



Modern tvättstuga i hyreshus i Uppsala
Kravet idag på allt större bekvämlighet har gjort att den kollektiva tvättstugan fått konkurrens alltmer av den egna tvättmaskinen i bostaden. Tvätta har blivit enkelt bara lägga in tvätten i maskinen ta ut den och lägga den i torktumlaren. Mangla och stryka görs allt mindre, eftersom det idag inte längre är status att visa upp sitt linneskåp. Kravet på hygien har gjort att det tvättas flera gånger i veckan, vilket betyder att det läggs ner mer tid på tvätt i ett hushåll idag än vad man gjort tidigare. Foto: Ann Christine Eek.

sättning för den allt större mängd bra och dåliga varor, som kom ut på marknaden. Än större blev behovet av hjälp för konsumenten att hitta rätt i denna varudjungel.

1951 kom varudeklarationsnämnden. 1957 blev Hemmets Forskningsinstitut och Aktiv hushållning statligt under namnet Statens institut för konsumentfrågor. Reklamen bredde ut sig och konsumentupplysning ansågs alltmer nödvändig för att hjälpa konsumenten att välja rätt bland alla reklamslogan.Det gjordes en konsumentutredning och följden blev ett nytt statligt verk, Konsumentverket. Konsumentombudsmannen (KO) kom till 1970 för att övervaka att marknadsföringslagen verkligen tillämpades. En ny marknadsföringslag kom till som innebar att det blev förbjudet att sprida osanningar i reklamen. 1976 var det dags för nästa steg, då slogs KO ihop med Konsumentverket.

Djupfrysning slår igenom

Hela 1950- och 60-talen genomsyrades av en tro på maskinen som skulle överta alltmer av hushållsarbetet. Slagord som "Acceptera maskinen, kära husmor" spreds hurtigt över landet. Vi förutspåddes en framtid där maskinen arbetade åt oss och där vi skulle intaga maten i form av piller. Åtminstone skulle vi köpa färdiglagad och fryst mat som bara skulle värmas i elektronugnen. Inte någon skulle behöva slösa tid på något så onödigt som matlagning.

Djupfryst mat började lanseras i slutet på 1940-talet. Djupfrysning av livsmedel var från början bara avsett för industrin, inte för hemmabruk. Snart insåg man dock vilken lättnad det innebar särskilt för lanthushållen att kunna konservera med hjälp av djupfrysningstekniken istället för de traditionella konserveringsmetoderna. Under 1970-talet har frysen blivit standard i svenska hem. I 70-talets frys förvaras inte bara industriellt färdiglagad mat, utan många har insett frysens möjligheter för att kunna rationalisera matlagning och bakning i hemmet.

I det perfekta samhället man drömde om skulle människan också skyddas mot farliga bakterier. Människan och hennes omgivning skulle hållas rena med en mängd kemisk-tekniska produkter. Hälsovårdsnämnden ställde krav på bättre hygien, bl a med bestämmelser om hur livsmedel skulle förvaras i affärerna. Plasten blev det stora materialet när det gällde förpackning av livsmedel. Samtidigt övergick detaljhandeln alltmer till självbetjäning.

Dessa två faktorer tillsammans gav oss de plastförpackade livsmedlen. I sin mest extrema form har man kunnat köpa plastförpackade *skalade* bananer. Tyvärr har det visat sig att den hermetiskt tillslutna plastförpackningen kan gynna nya okända bakteriekulturer.

Plast

Plasten gjorde sitt definitiva insteg i de svenska hemmen på 1950-talet, det var en utveckling som tagit ca 100 år. Den första plasten "celluloiden" föddes i USA på 1860-talet, men inte förrän på 1930-talet fick den någon betydelse i de svenska hemmen. Perstorps fabrik i Skåne började 1917 tillverkningen av fenoplast (bakelit), som uteslutande till en början användes vid framställningen av föremål inom elektrotekniken. De första plastprodukterna var ofta av dålig kvalitet och man försökte ofta imitera äldre material. Plastmaterialen krävde nya tillverkningsmetoder och även ny formgivning. Först i slutet av 1950-talet fick vi plastprodukter med en självständig formgivning.

Köp, slit och släng

1960-talet inleddes med debatten om köp-slit-släng. Man ville inte längre binda sig vid föremålen utan istället konsumera, förbruka och slänga. Livslängden på våra hushållsmaskiner och andra produkter blev allt kortare. Återanvändningen ansågs reaktionärt, olönsamt och konsumtionsovänligt. Engångsprodukterna blev allt fler och problemen med avfallet blev allt större. Reklambroschyrerna blev alltmer förföriska, inte alltid stämde reklam och verklighet överens. 1978 blev det i lag förbjudet att sprida vilseledande reklam. Institutionerna som idag vakar över människornas välfärd är många jämfört med för 100 år sedan då tradition och socialt tryck var de styrande faktorerna för utvecklingen. I slutet på 1960-talet kom reaktionen. Diskussionen om konsumtionssamhällets konsekvenser kom i blickpunkten. 1970-talet blev ett decennium av besinning. I miljö- och energikrisens spår följde nya ideal. Vi började tala om livskvalitet.

Teknisk utveckling är ju detsamma som förbättringar av redskap. Att dessa förbättringar inte alltid leder till en förbättring av livskvaliteten kan man emellertid inte bortse ifrån. Tyvärr har vi fått en bakvänd teknisk utveckling. Man satsar intensivt på högteknologisk utveckling, t ex inom det militära området. Som biprodukter kan man kanske få redskap, som kan användas i vardagslivet, t ex teflonpannan.

Många maskiner har gjort livet svårare. Buller, stress och utkonkurrering hotar.

Förbättrad hemteknik behöver inte leda till ett prylsamhälle. Tekniska förbättringar kan mycket väl innebära bättre hållbarhet, dvs mindre "slit och släng".

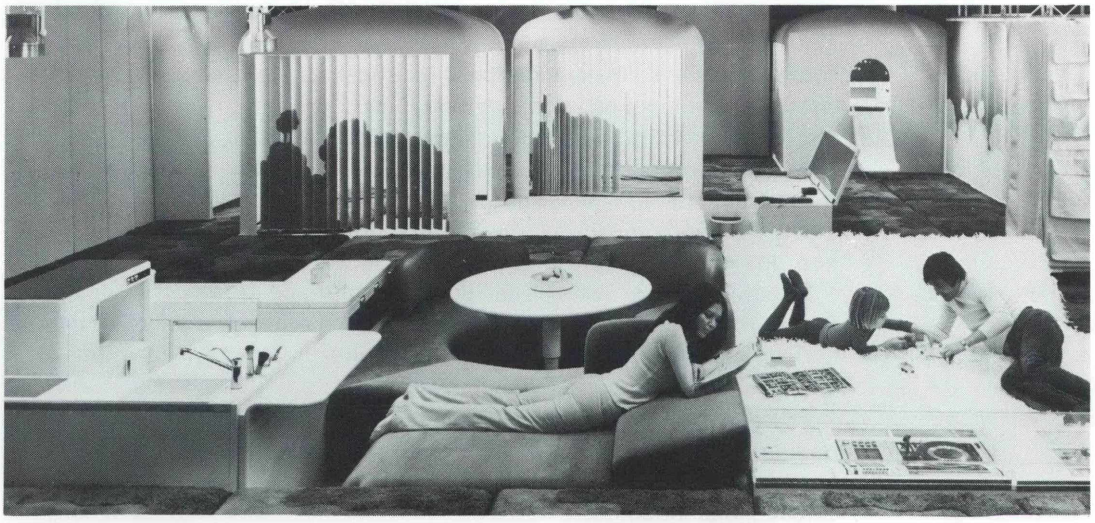
Tyvärr ser den traditionella marknadsekonomin ofta sådana förbättringar bara som ett hot just mot marknaderna. Endast genom en ny syn på vad som är lönsamt kan vi få vettigare tekniska utvecklingar. Företagens strävan efter lönsamhet får i framtiden inte längre innebära samhällsekonomiskt och globalt slöseri med resurser, råvaror, energi och miljö.

Hemmet år 2000

Våra hem år 2000, hur kommer de att se ut? Idag kan man se två trender helt tydligt, frågan är vilken kommer att vara den starkare. De som vill göra sig oberoende av tekniken eller de som vill ha mer hjälp av tekniken? Skall vi får mer teknik och mer standardisering eller skall utvecklingen gå mot mindre teknik och mindre standardisering? Teknik betraktas av många som något negativt och människofientligt. I dessa kretsar talar man ofta om att återvända till naturen och använda så få och så okomplicerade hjälpmedel som möjligt. Man är emot allt slöseri med råvaror och energi. Dessutom finns det idag också en önskan att komma undan samhällets försök att likrikta konsumenter och medborgare för att uppnå större rationalitet. Det kan därför bli mode att ha icke standardiserade redskap och inredning. Många avfärdar denna inriktning som nostalgisk verklighetsflykt och menar att den tekniska utvecklingen kan vi inte komma undan. Teknik kan i många fall underlätta för människor i deras arbete.

Mer teknik behöver emellertid inte betyda flera maskiner, tvärtom tror många att utvecklingen kommer att gå mot färre apparater med flera funktioner inbyggda. Hushållsapparater skulle kunna förses med elektroniska kontrollkretsar, så att hemdatorn kan kontrollera om apparaten är

Framtidens bostad hur blir den? En flexibel bostad där rummen kan ändras om allt efter behov. Ett stort bolandskap med små sovceller runt vadragsrum, kök och badrum. Hushållsroboten beredd att uppfylla våra önskemål. Hemdatorn som sätter på och stänger av våra maskiner och med vilkens hjälp vi snabbt kan få information från olika myndigheter.
Foto: Svensk Forms bildarkiv.



funktionsduglig samt lokalisera eventuella fel. Det vore positivt att själv kunna veta vad som är fel på en maskin och inte vara i händerna på reparatörerna. Många känner sig idag maktlösa när maskinerna i hemmet behöver repareras och känner sig helt utlämnade att tro på vad reparatörerna säger.

Hemdatorn finns redan idag och med hjälp av den kan man exempelvis sätta på och stänga av alla maskiner i våra hem. Det är ändå tveksamt hur många som skulle vara i behov av sådana styrmöjligheter. Det krävs antagligen att datorn kan användas till många idag ännu inte påtänkta funktioner för att den skall få någon stor utbredning.

I våra hem kommer kanske också att finnas robotar, från självgående dammsugare till robotar som fungerar som hembiträden och kan utföra en mängd arbeten, t ex städa, skotta snö, svara i telefon, vara barnvakt, bevaka villan, klippa gräset m m.

Det kan tänkas bli standard med maskiner som kan spara och lagra energi, liksom med små kompakteringsmaskiner som ingår i en kedja för återvinning av avfall.

Ett område som kommer att öka i hemmet är informationsteknologin. Utvecklingen går mot ännu mångsidigare och billigare apparater. Det blir mer avancerad teknik men färre apparater. TV, telefon, skrivmaskin och dator kombineras till en enhet. Man kan även tänkas byta teknologi, så att gamla funktioner utförs av maskiner som bygger på nya tekniska principer, t ex den mekaniska skivspelaren kan ersättas av en digital laserskivspelare.

Faror och risk för maktmissbruk finns i alla samhällen och i synnerhet i ett samhälle med teknik som bygger på avancerad styrning.

Det är positivt att med datorns hjälp kunna kommunicera och snabbt få information. Men det ligger också en fara i att myndigheterna till detta ändamål centraliserar all information till en enda databas. Var går gränsen mellan att vara beskyddad och att vara övervakad?

Vilken teknik för våra hem?

Även inom hemtekniken står vi inför valet mellan storskaliga, centraliserade och högeffektiva lösningar, och mellan småskaliga decentraliserade lösningar som inte kan utnyttja stordriftens fördelar. Fjärrvärme, höghus, centralantenn, kollektivtvättstuga, kvartersvideotek, eller kvartersdatacentral är exempel på centraliserade lösningar. Den privata skivsamlingen, den egna TV:n, oljepannan i den fristående villan och hemdatorn är exempel på decentraliserade lösningar.

Storskaliga lösningar föredras av människor i allmänhet bara om de inte skulle få mera valfrihet med småskaliga lösningar. Människor är ofta beredda att betala mycket för det oberoende som egna apparater ger.

Visserligen beror valet till sist ändå på om man har råd med decentraliserade lösningar. Men oberoendet uppfattas i regel som en väsentlig del av livskvalitén att tiderna behöver vara riktigt dåliga för att man skulle vilja välja centraliserade lösningar.

Vilken teknik väljer vi eller tvingas vi att välja? Hemmet är en bra utgångspunkt för en sådan diskussion, eftersom bostaden och den teknik vi använder där är så påtaglig för alla. Det är så lätt att förstå vad förändringar skulle innebära.

Innanför den egna tröskeln

Av Tarja Cronberg

Tekniken har invaderat hemmen. Det är också i hemmet, som vi mest konkret kan se den tekniska utvecklingens konsekvenser för vår livsstil och vårt dagliga liv. Den har påverkat både hushållsarbetets innehåll och organisation. Har det blivit som vi önskade oss, och vem har bestämt, att det skulle bli så här? Dessa är några av de frågor, som Inga-Lisa Sangregorio och jag har diskuterat i rapporten – *Innanför den egna tröskeln – ny teknik och dess konsekvenser för livsstilen. Boendet som exempel,* som sekretariatet för framtidsstudier i samarbete med STUs konsumenttekniska forskningsgrupp har gett ut under året.

Vi granskade tre funktioner innanför bostaden: tvätten, TV och inköp/förvaring.

Vilka mål?

Tvätt

– *Hushållstvätten är den tyngsta sysslan i hushållet och tillika den, som med de förutsättningar, den tekniska utvecklingen skapat, effektivast kan göras till föremål för rationaliseringsåtgärder medförande besparing av arbetskraft och tid.* Detta skrev bostadskollektiva kommittén i SoU 1956:52. Det är utan tvivel så, att innan tekniken gjorde sitt inträde i hemmen, fanns där många tunga arbetskrävande sysslor. Den klart uttalade målsättningen både från samhällets och antagligen också från individernas sida har varit att underlätta detta arbete.

Medan detta idag verkar som ett självklart mål, kan vi dock undra, varför man inte utnyttjat den tekniska utvecklingen till att helt avskaffa några av dessa sysslor. Redan 1940 års befolkningsutredning konstaterade, att – *teoretiskt vore ur enbart teknisk och ekonomisk synpunkt rationellt att helt avlasta hemmen från allt tungt tvättarbete. Både känslomässiga och sakliga skäl gör emellertid detta ogenomförbart i praktiken* (ur *Kollektiv tvätt,* SoU 1947:1). Att man inte avlastat hemmen från dessa arbetsuppgifter förklaras i *Familjeliv och hemarbete,* SoU 1947:46. Man konstaterar, att andra arbetsuppgifter, t ex barnens vård, gör det nödvändigt, att arbetskraft finns i hemmen, och att det – *ur hemmens synpunkt innebär också ofta ett tillskott till trevnad och har stor uppfostrande betydelse, att varierande produktionsuppgifter kvarligger inom hemmet.*

TV När det gäller den tekniska utvecklingen och tvätten, kan vi hitta väldefinierade mål, nämligen att underlätta hushållsarbetet men bibehålla det innanför hemmet. I fråga om en helt annan typ av teknik i hemmen, TV, är det däremot svårt att finna klara målformuleringar i statliga utredningar för varför vi skulle ha TV. I inledningen till sitt betänkande om televisionen i Sverige, SoU 1954:32, skriver utredningen, att – *med televisionen har ett helt nytt element kommit in i vårt samhällsliv och rubbat cirklarna för tidigare fast etablerade förhållanden och vanor.* Trots detta handlar direktiven för utredningen uteslutande om de tekniska, organisatoriska och finansiella problemen med införande av TV. Endast i en bisats konstaterar man, att det är viktigt, att – *man ej enbart stannar inför dem, utan betraktar televisionen som en ny och betydelsefull faktor i den tekniska omvälvning, som snabbt förändrar förutsättningarna för vår tids civilisation.* Utredningen diskuterar i enlighet härmed också de sociala konsekvenserna. Man fäster t ex stora förhoppningar vid TV's möjlighet att öka kontakten mellan människor – *att bryta ner isoleringskänslor, att skapa utgångspunkter och möjligheter för ett aktivt deltagande i samhällsarbetet på bred basis, att underlätta idéutbytet människor emellan samt att sammanföra individer från skilda miljöer och yrkesgrupper framstår som angelägna uppgifter.* Trots dessa något vaga förhoppningar om de sociala konsekvenserna har målsättningen att införa TV otvivelaktigt bestämts mera av ekonomiska och tekniska förutsättningar än av att uppfylla några uttalade behov hos människorna.

Inköp och förvaring Det tredje exemplet, inköp och förvaring, karakteriseras av en total brist på målsättningar, och utvecklingen kan sägas ha varit "spontan". Detta konstateras t ex i distributionsutredningen, SoU 1975:69 – *under ett par decennier har distributionssystemet utvecklats under en i stort obunden konkurrens mellan företag. Något preciserat samhällspolitiskt mål för systemet har inte funnits, utan intresset har främst inriktats på den ekonomiska aktiviteten i företagens varuöverföring i syfte att åstadkomma låga kostnader och priser.* Den strukturrationalisering, som därav inom handeln varit en följd av detta, har dessutom sannolikt påskyndats av den tekniska utvecklingen på andra områden, bl a genom spridning av bilen och ökade kyl- och frysutrymmen inne i bostaden.

Dessa tre exempel på ny teknik i hemmen visar olika grad av medvetenhet i fråga om målsättning när ny teknik tagits i bruk. De täcker hela bredden från klart formulerade mål (tvätt) till total brist på desamma (inköp).

Vem har styrt?

I rapporten har vi tagit upp två alternativa modeller för styrning av den tekniska utvecklingen. En tänkbar modell är, att *hushållen* (allmänheten) identifierar sina verkliga behov. Dessa uttrycks sedan som gemensamma mål t ex i den politiska processen och blir styrande för den tekniska utvecklingen, som sker hos företagen.

Enligt den andra modellen är det *företagen,* som styr valet av teknik

medan hushållens behov kommer till uttryck i deras beteende köpa–inte köpa.

I båda fallen är det speciellt intressant att studera samhällets roll i denna process å ena sidan dess styrning av utvecklingen, och å andra sidan som den som tar hand om konsekvenserna.

I tvättexemplet har samhället i princip förordat kollektiva lösningar, men inte styrt utvecklingen. Flera faktorer har samverkat till en utveckling i riktning mot privata i stället för kollektiva lösningar – hushållens ekonomi har förbättrats, de kollektiva lösningarna har ofta inte anpassats efter hushållens behov, den tekniska utvecklingen på andra områden, t ex källarlösa hus, har slagit ut fastighetstvättstugorna i många bostadsområden och inte minst har konkurrensen inom branschen och rationaliseringar inom produktionsprocessen lett till, att priserna på hushållskapitalvaror relativt sett minskat. I denna situation har det för hushållen varit lättare att lösa sina otillfredsställda behov – bekväm tillgång till tvättmaskin – genom individuella lösningar – köp och installering av egen tvättutrustning – än att påverka bostadsföretagen och/eller samhället.

I fråga om TV förutsatte den tekniska utvecklingen ett beslut från samhällets sida om att införa TV-sändningar och göra de nödvändiga investeringarna. En viss värdegemenskap har dock funnits mellan samhälle och företag. Företagen ställde aktivt utrustning till förfogande och bekostade en del av utvecklingskostnaderna. Den svenska radioindustrin befann sig också vid TV's introduktion i en nedgångsperiod med relativt stor outnyttjad kapacitet. Den var följaktligen angelägen om den nya marknad, som skulle uppstå i och med införandet av reguljära TV-sändningar. Inte heller hushållen protesterade aktivt emot att komma in i TV-åldern.

I det tredje exemplet, inköp och förvaring, framträder samhällets dubbla roll särskilt tydligt. Här har företagen planerat på ett sätt, som främst tagit hänsyn till distributionsledets önskemål. Planeringen har rättfärdigats genom hänvisning till ett idealhushåll med ett ur distributörernas synvinkel rationellt inköpsbeteende (veckoinköp).

Verklighetens icke ideala hushåll har med växlande framgång måst anpassa sig till en ur deras synvinkel ofta irrationell planering. Samhället har dels drivit på och underlättat utvecklingen mot större enheter – centrumplanering, parkeringsnormer, krav på butikslokaler och utrustning – dels i efterhand försökt lindra de negativa konsekvenserna med stöd till butiker i glesbygd, hemsamariter m m.

I de tre exemplen, vi studerat, kan man skönja ett samspel mellan hushåll, företag och samhälle, men rollfördelningen är inte entydig, och spelreglerna varierar.



Konsekvenserna

Vad har den tekniska utvecklingen betytt? Vilka behov har tillfredsställts?

Utvecklingen av tvättmaskin och annan tvättutrustning har lett till, att tvättarbetet underlättats väsentligt. Det ingår numera som en föga upp-

seendeväckande del av hushållsrutinen. Behovet av att planera tvättarbetet har minskat och stortvätten, som tog minst en arbetskraft i anspråk under flera dagar, har praktiskt tagit försvunnit. Stora mängder smutstvätt lagras inte längre i hemmet, och behovet av att ha stora förråd av bords- och sänglinne har minskat.

Om den totala tidsåtgången för tvätt har minskat är dock osäkert. Det är svårt att finna jämförbara siffror i Sverige. I rapporten har vi citerat en amerikansk undersökning, där man har kunnat göra jämförelser i tidsanvändning i hushållsarbetet ända sedan tjugotalet. I studien konstateras, att ingen del av hushållsarbetet har underlättats så mycket av den tekniska utvecklingen som tvätten, men att tiden, som används för tvätt trots detta ökat. Man har mera kläder och tvättar dem oftare. Undersökningen konstaterar, att varken introduktion av elektriska tvättmaskiner 1925, automatiska tvättmaskiner 1949, automatiska torkmaskiner 1955 och "wash-and-wear" kläder 1964 nämnvärt har påverkat den tid per vecka, som går åt för tvättarbetet (den hemmaarbetande kvinnans tidsanvändning). Detta bekräftar iakttagelsen att hushållsarbetet sväller ut tills det fyller den tid, som står till förfogande. Tvättmaskin och torktumlare sparar inte tid om husmor tvättar varje dag. Inte alla maskiner minskar arbetsinsatsen. Med vissa maskiner stimuleras man till att göra arbeten, som annars inte hade utförts.



Tvättarbetet har blivit lättare att passa in i den hårt pressade veckorutinen hos hushåll utan hemmaarbetande vuxen. Arbetet har också spritts på flera människor främst genom den pågående hushållssplittringen, men troligen även genom en annan arbetsfördelning mellan man och hustru, åtminstone i yngre hushåll. Sedan de tunga arbetsmomenten övertagits av maskinerna, har även männen börjat tvätta.

Mer tid för att handla

Utvecklingen av hushållens inköpsbeteende har i viss mån gått i motsatt riktning, beroende på koncentrationstendenserna inom handeln. Medan inköpen tidigare utan större krav på planeringen kunde pressas in i den dagliga rutinen, måste många hushåll idag planera inköpen och avsätta en bestämd tid, ofta för två personer, för att "veckohandla". Man kan säga, att utvecklingen på det här området snarast lett till en återgång till ett tidigare skede, då hushållen i hemmet förvarade stora mängder livsmedel.

Eftersom många hushåll inte haft möjlighet att anpassa sig till detta nya mönster, har tiden för inköp antagligen ökat totalt sett.

Titta på TV tar tid från annat

Beträffande TV's konsekvenser för det dagliga livet, har vi i rapporten försökt bortse från programinnehållet och främst intresserat oss för TVs inflytande på förhållandena i hemmet.

När det gäller konsekvenserna av, att TV finns i hemmet, är det speciellt den tillgängliga tiden som är av intresse. Den tid, som går åt till TV-tittande, måste rimligen ha utnyttjats för annat innan TV'n fanns. Det rör sig om drygt 11 timmar i veckan för genomsnittstittare. Siffran döljer dock stora individuella variationer. Var har tiden tagits?

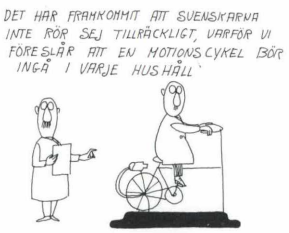
Under perioden inträffade flera arbetstidsförkortningar, vilka torde delvis ha motverkats av längre arbetsresor. Att en del av tiden tagits från

radiolyssnandet, är belagt i flera undersökningar. Ytterligare en del av tiden tycks ha tagits från sömn.

Det är inte bara intressant, hur mycket tid som går åt för TV-tittandet, utan också vems tid. Män ser mera än kvinnor, pensionärer ser mest, de unga minst. Barn ser dock lika mycket eller mer än pensionärer och de högre utbildade ser mindre än de lägre utbildade.

Utöver tidsförbrukningen är det svårt att analysera TV's inflytande på levnadsvanor. TV'n spreds så snabbt, att ingen större systematisk forskning hann göras dessförinnan. Det är dock tvivelaktigt, om televisionsutredningens spådomar om ökad kontakt mellan människorna har främjats genom TV. Tvärtom har man bl a i Kristianstad-undersökningen (SoU 1976:71), som skildrar sociala mönster i två kommuner i Kristianstads län, konstaterat att cirka hälften av familjerna har en livsstil baserad på hemmet och familjen. Fritiden ägnas åt samvaron i familjen, barnen, villan och trädgården, utflykter i skog och mark och samling kring TV. I många fall är denna fritid så avskild från omvärlden att utredarna finner det berättigat att tala om "gemensam isolering". Familjens relativa isolering och starkt privatiserade livsstil överraskade utredarna, som konstaterar att – *bristen på tid, TV'n som samlingspunkt och bilen är faktorer, som man hänvisar till för att förklara bortfallet av lokala kontakter.*

Gemensamt för alla de studerade exemplen och deras konsekvenser för människornas livsstil och dagliga liv är att ny teknik fram för allt bidragit till privatisering och isolering. Utvecklingen har lett till att funktioner, som tidigare fanns på fastighetsnivåer – tvättstugor – eller på kvartersnivå – dagligvarubutiken – har försvunnit. De har dels ersatts med större enheter på längre avstånd (områdestvättstugor, livsmedelshallar), dels med utökad teknisk utrustning i den egna bostaden (större kylskåp, frys, egen tvätt- och torkutrustning). Närmiljön – grannskapet – har utarmats. Samtidigt har anledningarna till att lämna den egna bostaden minskat.



Att välja teknik

Att tekniken haft negativa konsekvenser, framför allt när det gäller boendet, betyder naturligtvis inte att tekniken är ond i sig. Det är mera frågan om hur, av vem och i vilket syfte teknikens spridning organiseras. Samhället har mindre kontroll över framtagning av ny teknik – en funktion som i en marknadsekonomi i första hand tillvaratas av företag –

men borde ha större förutsättningar att styra spridningen av teknik på ett sätt, som överensstämmer med en önskad utveckling.

TV skulle t ex ha kunnat spridas på ett sätt, som samtidigt möjliggjort ökad kontakt mellan människorna. Tvättfrågan hade kunnat lösas på ett sätt, som möjliggjort en bekväm lösning av tvättfrågan utan att varje hushåll måste skaffa sig sin egen utrustning.

Denna styrning sker i själva verket redan idag indirekt genom stödåtgärder eller avsaknad på stödåtgärder. Inom boendet sker styrningen t ex genom skattepolitiken, utformning av bostadsstödet, byggbestämmelser, låneregler m m. De studerade exemplen visar att det krävs större medvetenhet om konsekvenserna av denna indirekta styrning och samspelet mellan de olika åtgärderna.

En ytterligare slutsats blir att det är angeläget att finna metoder, som möjliggör en systematisk uppföljning av den tekniska utvecklingen i förhållande till samhällets sociala, politiska och ekonomiska utveckling. En fortlöpande offentlig debatt och en bevakning som skär tvärs genom samhällets olika sektorer med hjälp av remisser eller utredningar är två exempel på dylika metoder.

Icke-materiella behov måste tillfredsställas

Vilken ny teknik skall vi då välja för framtiden? Ny teknik och dess spridning har hittills främst utnyttjats för att tillfredsställa de materiella behoven i vårt samhälle. Spridningen av ny teknik har skett på individuell basis och på ett sätt, som sannolikt minskat förutsättningar att tillfredsställa sådana icke-materiella behov som gemenskap och självförverkligande. Vi menar att det är nödvändigt, att i framtiden välja ny teknik så att också de icke-materiella behoven kan tillfredsställas.

Det bör vara möjligt att i framtiden styra den tekniska utvecklingen mot en mera socialt orienterad teknik, som bygger på en kollektiv användning. Det är också nödvändigt att välja framtidens teknik så att hänsyn tas till att jordens resurser är begränsade och orättvist fördelade.

Målet bör vara att öka produkternas livslängd, att inte öka utan tvärtom minska den privata konsumtionen. Gemensamt ägande och brukande av den framtida nya tekniken som tas i bruk i boendet bör främjas – *utanför* den egna tröskeln.



Notiser

Attityder till tekniken

Betraktar vi teknik och naturvetenskap annorlunda idag än för tjugo år sedan? Har en självklar tillit till vetenskapsmän och tekniker förbytts i misstro och tveksamhet? Ett sjunkande antal skolelever söker sig till de naturvetenskapliga linjerna på gymnasierna, de tidigare överfulla tekniska högskolorna kan inte fylla sina kurser med studerande. Vad betyder allt detta? Håller våra attityder till tekniken på att förändras, eller har de redan förändrats?

Dessa, och många andra liknande frågor har blivit allt mer aktuella under de senaste åren och för att försöka få svar, eller åtminstone få anvisningar om hur man borde leta efter svaren, anordnade Ingenjörsvetenskapsakademien och Riksbankens Jubileumsfond ett minisymposium i april 1978 under rubriken *Attityder till tekniken.*

Per Sörbom fungerade som symposiesekreterare och han har också redigerat skriften "Attityder till tekniken" som utkom i november 1978 – (RJ 1978:6, Liber förlag). Där medverkar femton av symposiedeltagarna med uppsatser som diskuterades vid symposiet på Hässelby Slott och där redovisas också en del av diskussionerna.

Bred representation

Man hade eftersträvat att få en ordentlig bredd vad gäller deltagare och uppsatsförfattare och en uppräkning av namn och institutionstillhörighet visar att problemet behandlades ur många olika synvinklar: Olof Eriksson, Statens Råd för Byggnadsforskning, Björn Fjæstad, Riksbankens Jubileumsfond, Olof Franzén, Svenska AB Philips, Bertil Gardell, Psykologiska institutionen vid Stockholms universitet, Tor Ragnar Gerholm, Fysiska institutionen vid Stockholms universitet, Sverker Gustavsson, Statsvetenskapliga institutionen vid Uppsala universitetet, Gunnar Hambræus, Ingenjörsvetenskapsakademien, Carl-Göran Hedén, Karolinska institutet, Torsten Husén, Institutionen för internationell pedagogik vid Stockholms universitet, Torsten Hägerstrand, Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi vid Lunds universitet, Anders Karlqvist, Delegationen för långtidsmotiverad forskning, Olof Murelius, SIDA, Per Ragnarson, Hans Zetterberg, SIFO, Kent Zetterberg, Historiska institutionen vid Stockholms universitet.

Förutom dessa, vilkas bidrag kan läsas i *Attityder till tekniken,* deltog ett femtontal observatörer från bland annat arbetsmarknadens parter och politiska partier.

Inga färdiga svar

Syftet med minisymposiet var naturligtvis inte att man skulle komma med några färdiga svar på frågan om våra attityder till tekniken har ändrats på ett avgörande sätt, heller inte att i så fall ange orsakerna till detta. Det viktigaste var att försöka samla olika synpunkter på frågeställningen. Ur SIFO-chefen Hans Zetterbergs och Björns Fjæstads bidrag går det dock att utläsa en viss tveksamhet om huruvida någon attitydändring av betydelse verkligen ägt rum, SACO-ordföranden Osborne Bartley kunde däremot med siffror visa på en mycket kraftig nedgång i antalet forskare och studerande för högre betyg vid universitet och högskolor – något som borde kunna hänföras till en ändrad inställning även till naturvetenskap och teknik.

Många av de uppsatser som publiceras i *Attityder till tekniken* borde kunna stimulera till vidare debatter och undersökningar av hur vi ställer oss till det moderna samhällets teknikberoende. Och det var väl just det som var meningen med symposiet.

Världens första flygreamotor till Tekniska museet

Bland museets nyförvärv finns i år en verklig raritet – världens första reamotor för flygplan. Motorn hittades i en låda hos Svenska Rotor Maskiner AB av generalmajor Nils Söderberg. Efter grundlig genomgång av verkmästare Einar Arvidsson vid Flygmuseet på Malmslätt har motorn genom byte nu kommit till Tekniska museet.

År 1932 upptog doktor Sven Wingquist, VD för AB Bofors, förhandlingar med AB Ljungströms Ångturbin (ALÅ) beträffande konstruktion av ett gasturbinaggregat för flygplan enligt Alf Lysholms idéer, patent och tillverkningslicens. Aggregatet tillverkades av Bofors och var färdigt för prov i juni 1934, prov utfördes vid Bofors åren 1934–35.

Turbinmotorn var beräknad för en effekt av 800 hk vid 7 at och en gastemperatur av 750°C. Konstruktör var Gustav Boestad.

Konstruktionen

Turbinen utgörs av en dubbelroterande Ljungström-turbin, som driver en 11-stegs radialkompressor. Den vänstra sidan driver kompressorns 3-stegs lågtrycksdel och lämnar effekt till propellern, den högra sidan driver högtrycksdelens 8 steg, men avger ej arbete till propellern.

Underlag för konstruktionen av *kompressorn* erhölls genom prov med en enstegs kompressor med 500 mm hjuldiameter. Proven utfördes av ALÅ vid Tekniska Högskolan, Stockholm. För drivningen nyttjades en 600 hk de Laval-turbin vid högskolans ångtekniska laboratorium. En verkningsgrad av 84 % mättes vid 4 500 r/m, 1,7 m^3/s och $^{P_2}/_{P_1} = 1{,}1$.

Kompressorluften leds genom rör till en *brännkammare* där bränsle insprutas och förbränns, varefter förbränningsgaserna leds till turbinen. Brännkammaren utexperimenterades vid ALÅ, varvid Boestad fann att stabil förbränning kunde nås genom att man upptog hål i brännkammarens innermantel. Samma uppfinning gjordes senare vid Brown Boveri & Cie och patenterades.

Gasturbinaggregatet med flerstegsradialturbiner patentsöktes i mars 1930, svenska patentnummer 78 997 och 81 031; uppfinnare Alf Lysholm.

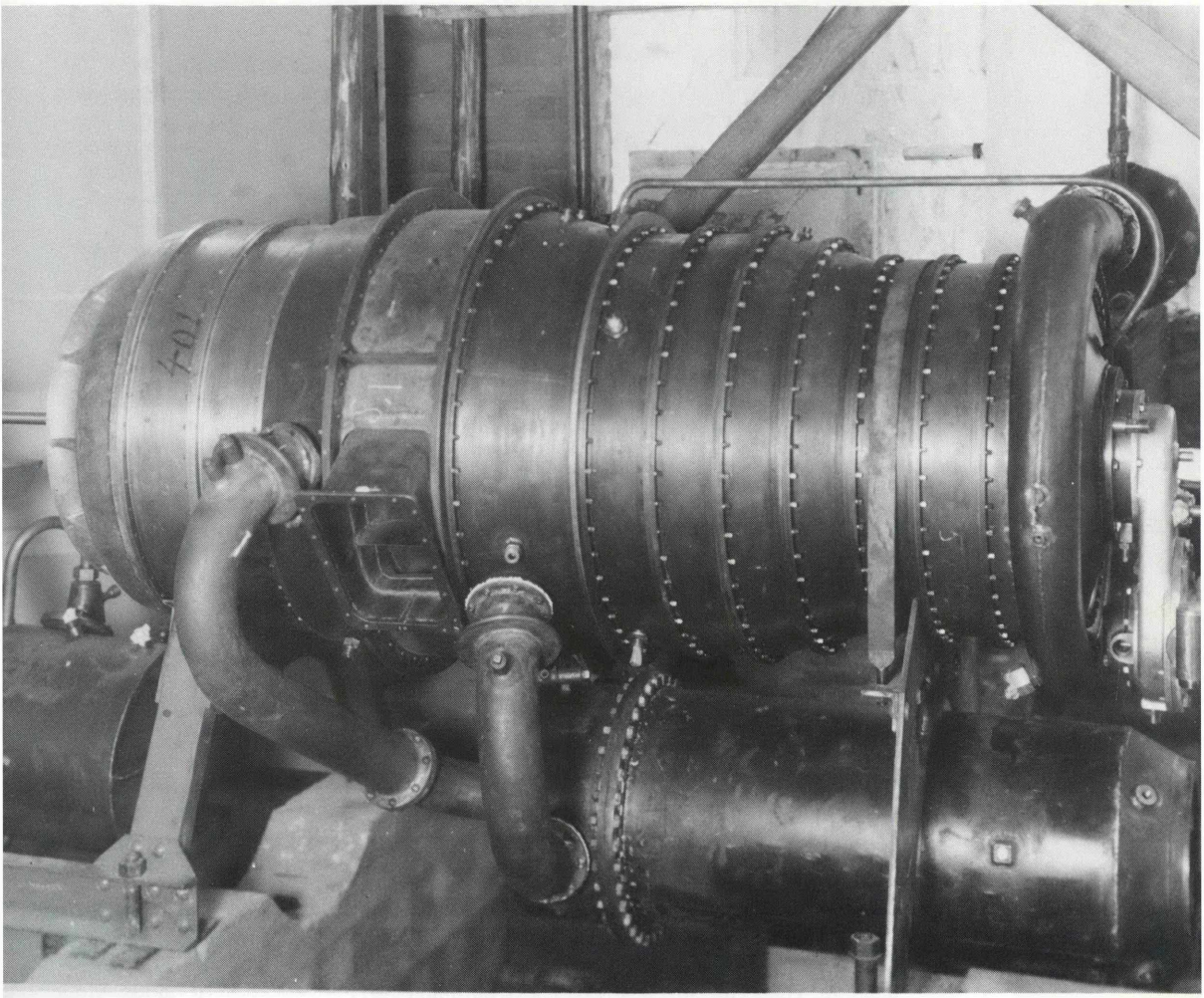
Proven vid Bofors började i juni 1934. För igångsättningen användes en de Laval ångturbin, kopplad till kompressorns högtryckssida, varvid lågtryckskompressorn drogs igång av den luft som sögs genom kompressorn och expanderade genom turbinen.

Vid proven uppträdde besvärligheter av framförallt två slag, dels pumpning, dels skärning i labyrinttätningarna. Långt innan maskinen kommit upp i fullt varv inträffade våldsam pumpning i kompressorn, vilket inträffade särskilt vid uppkörning och vid belastningsändringar.

Den lätta konstruktionen förorsakade svårigheter speciellt med turbinens labyrinttätningar. Spelen måste ökas betydligt, vilket tillsammans med pumpningarna gjorde att beräknade prestanda ej uppnåddes. Proven avbröts då det var uppenbart att den använda kombinationen av turbin och kompressor ej var lämplig. För att kunna åstadkomma en gasturbinmotor utan pumpningsbesvär fortsatte utvecklingsarbetet, som slutligen ledde till konstruktionen av Lysholms skruvkompressor.

Redan tidigt kom Lysholm på idén att utelämna propellern och helt utnyttja reaktionskraften för framdrivning. Patent söktes den 15 februari 1933 och beviljades i Sverige 20 juni 1935. I utförande som reamotor beräknades aggregatets vikt till 300 kg, effekten vid 8 600 v/m och 750 km/h till 515 hk, vilket med hänsyn till bortfallande propellerförluster och skadligt motstånd bedömdes motsvara 805 hk med konventionell motor. Härur erhålles 0,37 kg/hk vid marknivå.

Det var denna konstruktion som 10 år senare utgjorde utgångspunkten för Flygmotors först byggda reamotor R-102.



Världens första reamotor för flygplan. Tillverkad hos AB Bofors år 1934.

Källor: Generalmajor Nils Söderberg. Professor Gustav Boestad.
A. J. R. Lysholm, *A contribution to the solution of gas turbine problem.* The Institution of Mechanical Engineers, March 1947.
Korrespondens mellan Alf Lysholm och Nils Söderberg, 1969.
Korrespondens mellan AB Bofors och AB Ljungströms Ångturbin (Tekniska museets arkiv).

Gunnar Pipping

Teknikhistorisk konferens i USA

Society for the History of Technology – SHOT – i USA är den mest betydande av världens teknikhistoriska sammanslutningar. Dess internationella rykte vilar kanske främst på den intressanta och välredigerade tidskriften Technology and Culture, nu ute i sin tjugonde årgång. Men SHOT har också andra aktiviteter, den senaste i raden var konferensen *Criticial Issues in the History of Technology,* som avhölls den 14–18 augusti 1978 i Roanoke, Virginia.

Bland de åttiotalet teknik- och vetenskapshistoriker som deltog märktes flera av de framstående amerikanska forskare som deltog i Tekniska museets första symposium i teknikhistoria, *Technology and its Impact on Society* – Eugene S. Ferguson, SHOT's förre ordförande, den nuvarande ordföranden Thomas P. Hughes, Brooke Hindle från Smithonian Institution i Washington och Melvin Kranzberg, redaktör för Technology and Culture.

Det överväldigande flertalet deltagare i konferensen var amerikaner, några få kanadensare, ett par tyskar och en svensk delegation bestående av teknikhistorikern Svante Lindqvist, Tekniska högskolan i Stockholm, förste arkivarien Inga-Britta Sandqvist, Tekniska museet och lärdomshistorikern Per Sörbom, sekreterare i Tekniska museets symposieutskott.

Som framgår av konferensens rubrik ville SHOT i första hand tämligen informellt diskutera den teknikhistoriska forskningens och undervisningens nuvarande ställning och inriktning, vilket framgår av titlarna på de olika sessionerna – *Theoretical questions in the history of technology, The technological theme in history, The history of technology and its publics* och *The history of technology and the policy process.* Majoriteten av inläggen var avsedda att skapa underlag för debatt eller för att informera om pågående forskning och olika undervisningsprojekt vid universitet och museer.

Föryngring pågår

Det är fullt klart att den amerikanska teknikhistoriska forskningen för närvarande håller på att förnyas, föryngras och ledas in på åtminstone delvis nya spår. En ny generation forskare och museimän börjar göra sin röst hörd och får mer och mer inflytande och uppmärksamhet. Namn som David Noble, Kendall Bailes och David Hounshell lär vi få möta ofta i framtiden.

Det finns många gemensamma drag i den europeiska och den amerikanska teknikhistoriska forskningen i dag. Allt färre i den yngre generationen teknikhistoriska forskare har en rent naturvetenskaplig eller teknisk bakgrund, allt större intresse visas för förhållandet teknik-samhälle, allt större tonvikt läggs vid tiden från industrialismens genombrott fram till våra dagar. Möjligen kan det förefalla som, om man utgår från de debatter som fördes i Roanoke, om moderna teorier och förklaringsmodeller har svårare att slå igenom bland etablerade teknikhistoriker i USA än i Europa. Vissa av de diskussioner som fördes mellan de amerikanska forskarna kändes avklarade för oss gästande européer, vi har fört dem sedan några decennier tillbaka och vi blev kanske litet förvånade över att de kunde föras med en sådan frenesi vid konferensen. I första hand gällde naturligtvis detta ett historiematerialistiskt betraktelsesätt, men också förhållandet mellan teknikhistoria och samhällsvetenskap.

Verksamhet och ekonomi

Tekniska museet hösten 1978

Efter förvaltningsårets 1977/78 slut har Tekniska museet haft två utställningar med anknytning till rymden.

Kosmos – äventyr i rymden

Under tiden 20 juli till 20 september 1978 visade den sovjetiska vetenskapsakademien, med Contactus utställningar AB som arrangör, den stora utställningen *Kosmos – äventyr i rymden.* På ett imponerande sätt berättade den om Sovjets insatser inom rymdteknologin. I ett stort Barracudatält uppsatt på gården mellan museets huvudbyggnad och Teknorama presenterade Sovjet den största rymdshow som visats utanför Sovjets gränser. Där fanns en representativ uppsättning originalsatelliter – reserver – från Sovjets rymdprogram.

Utställningen rönte mycket stort intresse och över 100 000 människor besökte den. Vid utställningens avslutning överlämnade den sovjetiska vetenskapsakademien en originalsatellit – Kosmos 16 – till Tekniska museet. Den är en vetenskaplig satellit, som använts till att bära svenska rymdexperiment inom ramen för rymdsamarbetet mellan Sovjet och Sverige.

Rymden är över oss

Den 14 november 1978 öppnade Tekniska museet sin egen utställning *Rymden är över oss* på Teknorama. Utställningen presenterade de tekniska möjligheterna och idéerna för människans framtida erövring av rymden – utnyttjande av solenergi och råvarutillgångar, byggande av fria rymdkolonier på ett par dagsresors avstånd från jorden där tiotusentals till hundratusentals människor kan arbeta och bo. Syftet var att skapa debatt kring denna utveckling.

Rymden är över oss ingick i ett samarbete kring ett gemensamt tema mellan tidskriften Forskning och Framsteg, Vetandets värld på Sveriges Radio och Tekniska museet.

Data

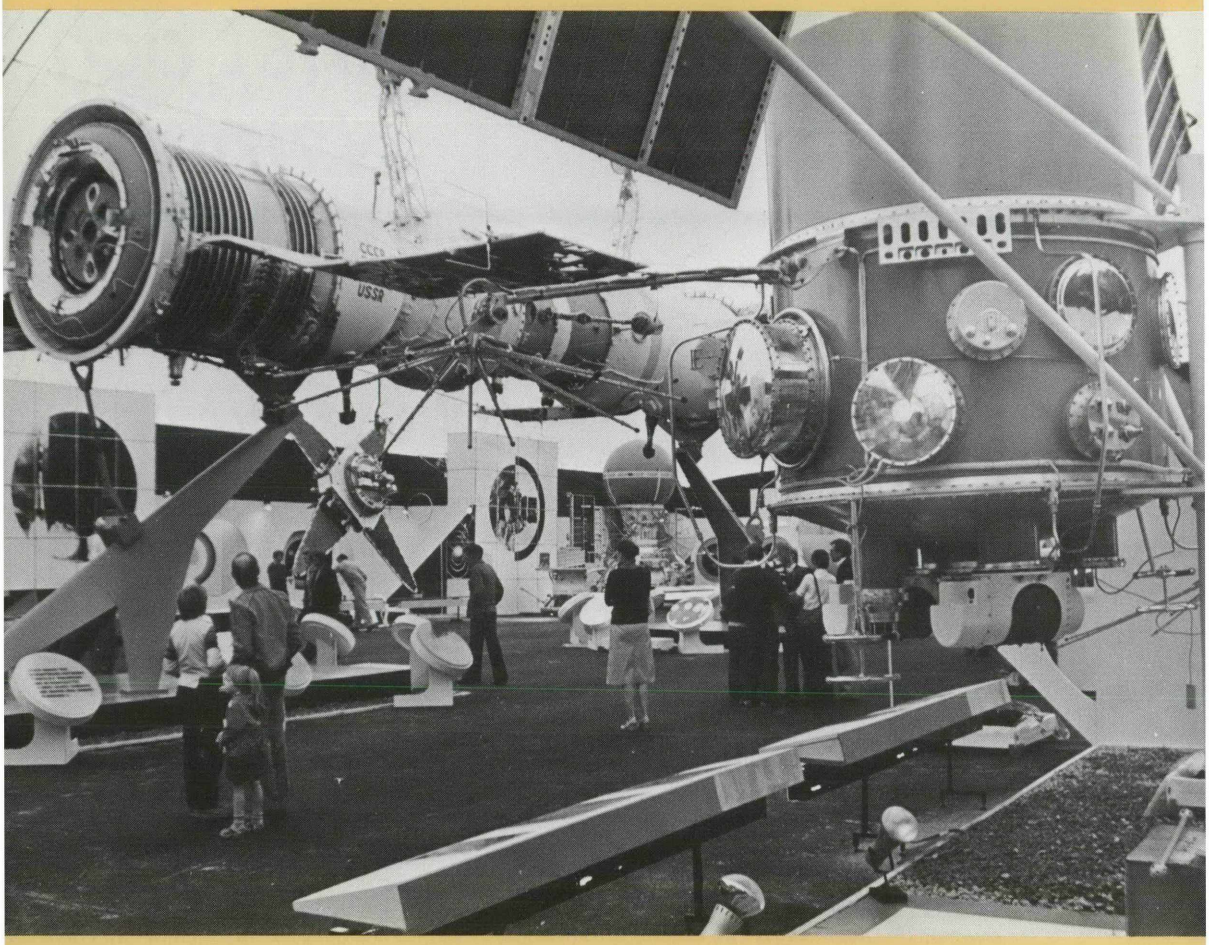
Tekniska museets nya avdelning *Data* öppnades den 19 december 1978. Avdelningen, som byggts upp med stöd från en mängd företag inom elektronikområdet i Sverige, skall främst användas för olika slags kursverksamhet. Den erbjuder besökarna möjlighet att själva pröva på att använda datortekniken.

Programdiskussion

Under hösten 1978 har personalen vid Tekniska museet och styrelsen för stiftelsen diskuterat och planerat museets framtida målsättning och verksamhet. Behovet av förnyelse av museets verksamhet har också understötts av statsmakterna genom höjt bidrag till Tekniska museet för 1979/80.

Tekniska museet reparerar och bygger till

Den viktigaste nyheten i budgetpropositionen för 1979/80 är dock regeringens förslag att Tekniska museet skall få reparera det läckande taket på huvudbyggnaden samt bygga till en takvåning för personal och administration. Detta skapar helt nya möjligheter för Tekniska museet att förnya sin verksamhet bl a genom att lämpliga utrymmen blir lediga i bottenvåningen.



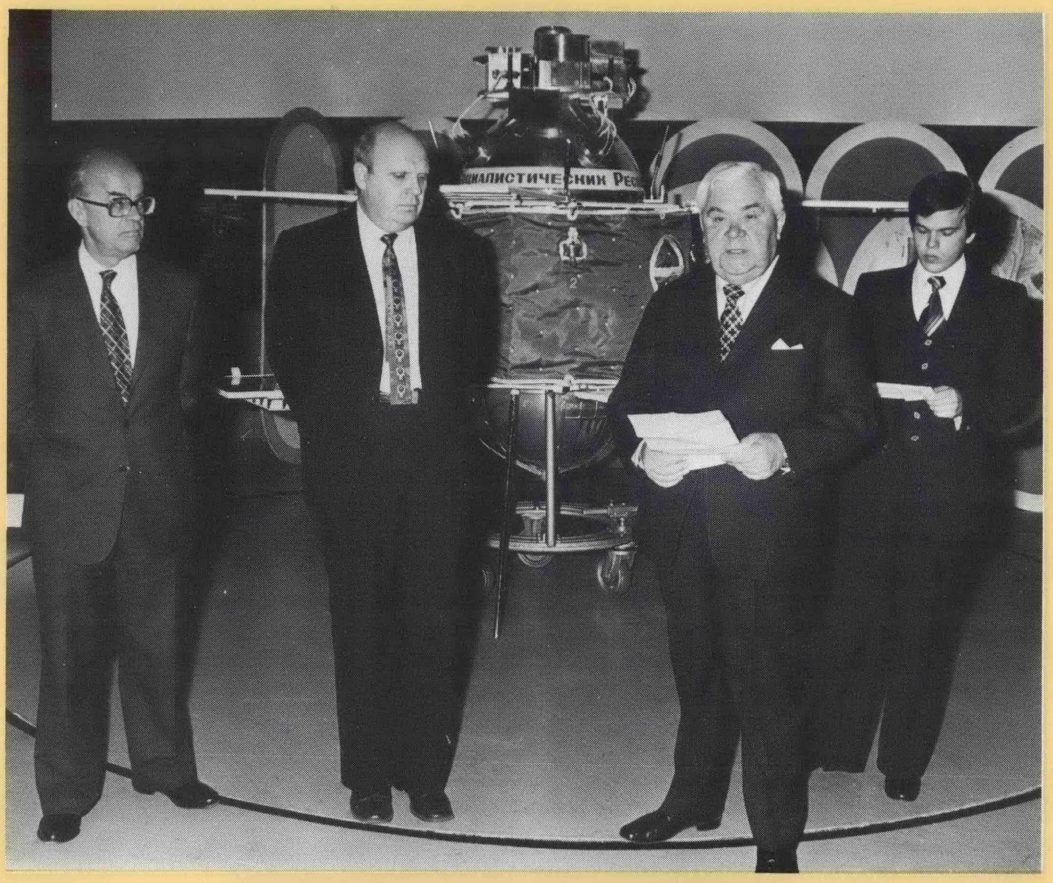
1

1. *Den stora sovjetiska rymdutställningen* Kosmos-äventyr i rymden *visades på Tekniska museet/Teknorama den 20 juli–20 september 1978. Ett stort antal sovjetiska orginalsatelliter var utställda och 100 000 personer besökte utställningen.*

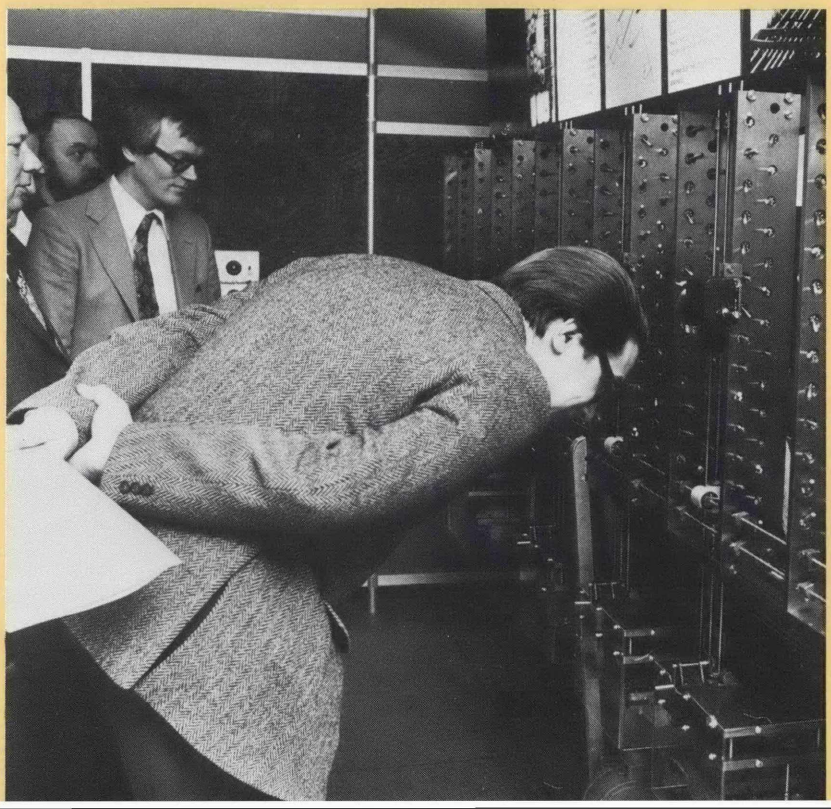
2. *I samband med att den sovjetiska rymdutställningen stängdes den 20 september 1978 överlämnade den sovjetiske ambassadören M Jakovlev (andre man fr h) en vetenskaplig orginalsatellit – Kosmos 16 – som gåva till Tekniska museet från den sovjetiska vetenskapsakademien. Denna satellit har burit svenska rymdexperiment inom ramen för det svensk-sovjetiska rymdsamarbetet. Mottagare var Stiftelsen Tekniska museets ordförande Göran Philipson, stående längst t v och vik museidirektören Eric Dyring, tvåa fr v.*

3. *Den 19 december 1978 öppnade Tekniska museet sin Dataavdelning. Den nya avdelningen visar datateknikens utveckling och skall främst användas som bas för kurser och grupparbete i datateknik.*

Bild 1 och 2: *Kay Danielson, Tekniska museet.*
Bild 3: *Lena Gussander, Dagen-foto.*



2



3

Verksamhetsberättelse för Stiftelsen Tekniska museet 1977/78

Beskyddare H M Konungen

Hedersledamöter
Axel Gjöres
Torsten Althin
Hans Hylander
Åke Martenius

Styrelse

Gösta Nilsson (ordförande t o m 13/9)	Utsedd av Sveriges Industriförbund
Göran Philipson (ordförande fr o m 22/11)	Utsedd av Sveriges Industriförbund
Åke Martenius (1:e vice ordförande)	Utsedd av Regeringen
Jan Olof Carlsson (2:e vice ordförande)	Utsedd av Sveriges Civilingenjörsförbund CF-STF
Harry Brynielsson	Utsedd av Ingenjörsvetenskapsakademien
Bengt Dahlbom	Utsedd av Stiftelsens styrelse
Stig Ekelöf	Utsedd av Stiftelsens styrelse
Martin Fehrm	Utsedd av Sveriges Civilingenjörsförbund CF-STF
Johan Gottlieb (fr o m 1/1)	Utsedd av Personalen
Jan Hult	Utsedd av Stiftelsens styrelse
Christian Jacobaeus	Utsedd av Ingenjörsvetenskapsakademien
Lennart Johansson (fr o m 1/1)	Utsedd av Personalen
Axel Ax:son Johnson	Utsedd av Sveriges Industriförbund
Erik Johnsson	Utsedd av Sveriges Industriförbund
Nils-Erik Lager	Utsedd av Svenska Uppfinnareföreningen
Jan Lindgren	Utsedd av Sveriges Civilingenjörsförbund CF-STF
Gunnar Lundberg	Utsedd av Stiftelsens styrelse
Gunnar Ribrant	Utsedd av Regeringen
Dag Romell	Utsedd av Svenska Uppfinnareföreningen
Nils Rudberg	Utsedd av Ingenjörsvetenskapsakademien
Nils-Eric Svensson	Utsedd av Regeringen
Erik Wångby	Utsedd av Svenska Uppfinnareföreningen
Museidirektören	Utsedd enligt stadgarna

Arbetsutskott
Gösta Nilsson (ordförande, se ovan)
Göran Philipson (ordförande, se ovan)
Åke Martenius (1:e vice ordförande)
Jan Olof Carlsson (2:e vice ordförande)
Jan Hult
Lennart Johansson (se ovan)
Gunnar Ribrant
Nils-Eric Svensson
Museidirektören

Revisorer
Rolf Herlitz (med Curt Bose som suppleant)
Fredrik Schütz (med Gregory Ljungberg som suppleant)

Räkenskaps-granskning	Sjöåker Revisionsbyrå AB samt Riksrevisionsverket

PERSONAL

Museidirektör	Sigvard Strandh (tjänstledig fr o m 1978-01-16)
Vik museidirektör	Eric Dyring (fr o m 1978-02-01)
Administrativa avdelningen	Berglund Lars, byrådirektör, avdelningschef
	Anehäll Annika, kontorsbiträde
	Bengtsson Eva, kamrer
	Grevesmühl Nana, assistent
	Höglund Anita, assistent
	Johansson Lennart, byråassistent
	Justin Gunhild, assistent
	Lindh Björn-Eric, extra tjänsteman (1/2-tid fr o m 1978-03-01)
	Rundeberg Kerstin, assistent (1/2-tid)
	Wahlström Barbro, assistent
	Öhman Gustaf, assistent (pers tjänst)
	Örtendal Ingrid, assistent (1/2-tid)
Undervisnings- och informations-avdelningen	Nilsson Bengt V, förste intendent, avdelningschef
	Berg Olof, extra tjänsteman (tim)
	Bratt Torleif, extra tjänsteman
	Dalström Stig, visningsledare
	Danielson Kay, förste fotograf
	Ekström Anne, extra tjänsteman (1/2-tid)
	Ekström Gert, intendent
	Englund Gunilla, extra tjänsteman
	Eriksson Berthold, extra tjänsteman (tim)
	Forsum Göran, extra tjänsteman (1/2-tid)
	Fredriksson Bertil, tekniker (fr o m 1978-04-20)
	Heineman Kent, museivakt (fr o m 1978-02-01)
	Hellberg Karl A, uppsyningsman
	Holmström Gunilla, extra tjänsteman (tim)
	Meyer Verner, extra tjänsteman (fr o m 1978-03-01, 1/2-tid)
	Nilsson Björn, assistent (tjänstledig fr o m 1978-06-01)
	Westerlund Kerstin, extra tjänsteman (3/4-tid)
	Åsbrink-Lilja Monica, intendent (1/2-tid)
	Åström Bo, extra tjänsteman
Verkstaden	Olofsson Stig, byråingenjör, verkstadschef
	Hallberg Henry, tekniker
	Helander Harald, verkmästare
	Hellström Thomas, extra tjänsteman (fr o m 1977-09-26 tim)
	Josefsson Håkan, extra tjänsteman (fr o m 1978-03-06 tim)
	Jägstad Gösta, tekniker (fr o m 1978-02-15)
	Klockar Pär, extra tjänsteman (fr o m 1978-03-09)
	Lindekrantz Sixten, förste reparatör
Arkivet	Sandqvist Inga-Britta, förste arkivarie, avdelningschef
	Bjällhag Per-Olov, assistent
	Skalm Thomas, extra tjänsteman (fr o m 1977-09-19)
	Tainsh Margret, extra tjänsteman (1977-12-01–1978-03-31)
Föremåls-avdelningen	Pipping Gunnar, förste intendent, avdelningschef
	Granlund Doris, kontorsbiträde (pers tjänst 3/4-tid)
	Gustafsson Åke, museitekniker
	Johansson Lars-Åke, extra förrådsmästare
	Laurell Karl Fredrik, avdelningsdirektör (pers tjänst)

Teknorama

Gerlofson Rolf, förste intendent, föreståndare
Tegman Åke, extra tjänsteman

Arbetsmarknadsstyrelsen har anvisat 58 personer arbete vid museet.

SAMMANTRÄDEN

Styrelsen har sammanträtt 7 gånger, varav 2 vota per capsulam och arbetsutskottet 11 gånger, varav 2 vota per capsulam.

KONTRAKT

Teknorama

Sveriges Radio har på fem år hyrt del av Teknorama som inspelningsstudio.

Cafeteria

Museets cafeteria har förestått av Herbert Hamilton.

BESÖKSSTATISTIK

Tekniska museet 180 542 (föregående år 170 403)
Teknorama 28 139 (4 817)
Skolklasser 3 087 (2 840)
Telemuseum 145 000 (drygt 100 000)

Entréavgifterna har varit oförändrade: vuxna 3:–, barn 1:–, familjer 5:–.

UTSTÄLLNINGAR OCH AKTIVITETER

Tekniska museet

Samlarutställningen Nordstjernan 4 september 1977–4 februari 1978.
Aktiviteter under vinterlovsveckorna 13 februari–13 mars 1978: filmer, modellbygge, fototävling, biblioteksfilial, frågetävling i Telemuseum m m.

Unga Forskare – utställning av de vinnande bidragen i tävlingen med samma namn 19 mars–10 juni 1978. Den invigdes av skolminister Britt Mogård den 21 mars 1978 i samband med prisutdelningen.

Utställning av nyförvärv under hela året.

Teknorama

Ljuseffekter i måleri och skulptur maj–augusti 1977.

100 år med inspelat ljud 23 september 1977–15 juni 1978. Utställningen som arrangerades i anledning av det inspelade ljudets 100-årsjubileum bekostades av svenska gruppen av International Federation of Producers of Phonograms and Videograms och belyste den tekniska utvecklingen inom ljudreproduktionen. Utställningen besöktes av ca 25 000 personer.

Museets basutställningar

Under verksamhetsåret har uppbyggnaden av nya avdelningar pågått. *Radio och TV* inom Telemuseum, *Tekniken i hemmet* och *Data.* De tre avdelningarna beräknas öppnas under hösten 1978.

Kulturhuset

Museet deltog i epokutställningen *Sverige i tiden 1900–1920* med delutställningen *Teknik och samhälle* 12 maj–30 november 1977. Under utställningstiden medverkade museets personal med visningar och föredrag. Museets avsnitt besöktes av cirka 344 000 personer.

TEKNIKHISTORISKA PROJEKT

Gysinge

Lokalerna för flottningsmuseet har genomgått yttre och inre reparationer, byggnader har uppställts och föremål har nyanskaffats och renoverats. Kostnaderna för detta har täckts av AMS-medel.

Häfla övre smedja

Grundlig restaurering har påbörjats våren 1978 med hjälp av AMS-medel.

Ösjöfors handpappersbruk

Anläggningen är öppen för visning under sommarmånaderna.

SAMLINGARNA

Museet har under verksamhetsåret erhållit en rad nyförvärv – föremål, litteratur och arkivalier – i form av gåvor.

DAEDALUS

Museets årsbok 1977 utkom i juni 1978 och innehöll traditionsenligt artiklar och notiser i teknikhistoriska ämnen samt en sammanfattning av verksamhet, organisation och aktiviteter vid museet.

EKONOMI

Museets intäkter och kostnader samt ekonomiska status redovisas i museets resultat- och balansräkning. På intäktssidan har bidraget från näringslivet, i enlighet med avtalet mellan Sveriges Industriförbund och staten 1976, uppgått till 992 380 kr från 130 företag.

Tekniska museets Vänner har bidragit med 100 000 kr under verksamhetsåret, varav 50 000 kr utgör ersättning för årsboken Daedalus 1977.

SÄRSKILT ANSLAG

Alice och Knut Wallenbergs stiftelse har tilldelat museet ett anslag på 200 000 kr bl a för inköp av teknisk utrustning, som krävs för att ordna, bearbeta och bevara museets arkiverade fotografiska material – filmer och fotografier – och för att göra detta material tillgängligt såväl för forskning som för besökande skolklasser och studiegrupper. Anslaget är ej rekvirerat under verksamhetsåret.

FONDER

Esmarchs fond för Ösjöfors handpappersbruk

Se resultat- och balansräkning.

Sten Westerbergs fond

Se resultat- och balansräkning.

Tekniska museets jubileumsfond

Se särskild förvaltningsberättelse.

TELEMUSEUM

Se särskild verksamhetsberättelse.

TACK

Stiftelsen Tekniska museet tackar alla dem – stat, kommuner, myndigheter, stiftelser, organisationer, företag och enskilda – som genom anslag, bidrag och gåvor stött museet under verksamhetsåret 1977–78 och möjliggjort museets verksamhet.

Verksamhetsberättelse för Telemuseum 1977/78

Nämndens sammansättning

Av Televerket utsedda ledamöter:
Administrative direktören Björn Qvarnström
Överingenjör Evert Jarnbrink

Suppleanter:
Avdelningsdirektör Karl-Väinö Tahvanainen
Överingenjör Arne Andersson

Av Stiftelsen Tekniska museet utsedda ledamöter:
Tekn dr Martin Fehrm fr o m 1978-03-14
Museidirektör Sigvard Strandh, tjänstledig fr o m 1978-01-16
Vik museidirektör Eric Dyring fr o m 1978-02-01

Suppleanter:
Tekn dr Christian Jacobaeus
Förste intendent Bengt V Nilsson

Som ordförande i nämnden har tjänstgjort museidirektören resp vik museidirektören.

I nämndens överläggningar har museets föreståndare förste intendent Johan Gottlieb deltagit som adjungerad ledamot, tillika nämndens sekreterare.

Personal

För Telemuseum avsedda tjänster på Tekniska museets personalförteckning har varit tillsatta enligt följande:

Förste intendent Johan Gottlieb
Intendent Owe Stéen
Ingenjör Bertil Båge
Ingenjör Istvan Leller
Assistent Ruth Krohné
Kansliskrivare Victoria Lidström fr o m 1977-11-15
Fotograf Sam Skoglund
Förrådsmästare Jan Sjöberg
Museitekniker Günther Springe
Museitekniker Janos Berkes (tjänstledig)
Museivakt Sven Bjarme
Museivakt Egon Pettersson
Musievakt Janis Jegers 1977-10-01–12-01

Följande personer har varit anställda mot arvode:
Fil kand Ingrid Feldt (registrering av bibliotek) t o m 1977-12-04
Fil kand Magnus Wiberg (utställningsarbete) fr o m 1977-09-01

Civilingenjör Walter Broberg och ingenjör Sven Kristiansson har av Televerket varit placerade till tjänstgöring vid museet.

Verksamhet

Nämnden har under budgetåret hållit fem sammanträden, därav ett votum per capsulam. Bland ärenden, som därvid behandlats, märks främst utställningarnas uppbyggnad och ekonomiska frågor.

I november 1977 träffades överenskommelse mellan Byggnadsstyrelsen och Stiftelsen Tekniska museet angående disposition av och hyresvärde för Telemuseums byggnad. Överenskommelsen innebär, att hyran för byggnaden fr o m budgetåret 1978/79 belastar Telemuseums budget.

Planläggning av utställningarna i museets övervåning samt inventering, fotografering och nyregistrering av föremål och registrering av arkiv och bibliotek har fortsatt.

Museet har genom gåvor under budgetåret tillförts ett trettiotal nya föremål, främst radioapparater och telefoner.

Biblioteket och arkivet har tillförts ett antal kataloger, beskrivningar, utredningar m m från AGA, en samling tidningsklipp om radio från Svenska Radio AB samt en boksamling från Siemens AB omfattande företagets verksamhetsområde.

Museet har under budgetåret haft omkring 145 000 besökare, vilket innebär en markant ökning från föregående år.

Museets samlingssal och Telegrafstyrelsens sessionsrum har flitigt utnyttjats för sammanträden, konferenser o d. Entréhallen eller del av utställningssalarna har vid några tillfällen utnyttjats för samkväm.

Medborgarskolan har utnyttjat samlingssalen för kursverksamhet två à tre kvällar i veckan under vinterhalvåret.

När nämnda lokaler utnyttjas av organisationer o d utanför Tekniska museet debiteras ev extra kostnader för bevakning samt som regel en hyresavgift, som f n utgör 300 kr för påbörjad dag.

Ekonomi

Televerkets centralförvaltning har godkänt av museets föreståndare uppgjord driftkalkyl för budgetåret 1977/78 och i anslutning härtill tilldelat Tekniska museet 1 774 000 kr för driften av Telemuseum.

Driftkalkyl för budgetåren 1978/79 och 1979/80 samt prognos för kostnadsutvecklingen budgetåren 1980/81 och 1981/82 har likaledes godkänts av Televerkets centralförvaltning.

Ekonomisk rapport
Stiftelsen Tekniska museet 1977/78

RESULTAT-
RÄKNING

1977-07-01–1978-06-30

Intäkter	*Museet*		
	Statsanslag		4 137 920
	Bidrag från näringslivet		992 386
	Bidrag från museets vänförening		50 000
	Kommunalt anslag för skolvisningar		73 000
	Förvaltningsersättning från Telemuseum		195 000
	Entré- och visningsavgifter		236 846
	Försäljning av publikationer m m		76 813
	Lokalhyror		34 060
	Utnyttjat av anslag för särskilda ändamål		539 031
	Bidrag från Sten Westerbergs fond		782
	Bidrag från Esmarchs fond		–
			6 335 838
	Telemuseum		
	Anslag från Televerket		1 599 123
	Entré- och visningsavgifter		67 156
	Försäljning av publikationer m m		7 702
	Lokalhyror		18 854
			1 692 835
		Kronor	8 028 673
Kostnader	*Museet*		
	Personalkostnader		2 961 742
	Hyra och övriga lokalkostnader		1 132 580
	Underhåll och visning av samlingarna		360 486
	Omgestaltning och uppbyggnad av samlingar		525 339
	Kostnader för särskilda ändamål		539 031
	Publikationstryck m m		297 527
	Diverse omkostnader		519 133
			6 335 838
	Telemuseum		
	Personalkostnader		1 031 727
	Ersättning till Tekniska museet		195 000
	Övriga omkostnader		466 108
			1 692 835
		Kronor	8 028 673
Tillgångar	*Omsättningstillgångar*		
	Bank		822 470
	Finansväxlar		200 000
	Diverse fordringar		315 766
	Statliga redovisningscentralen, avräkning		427 320
			1 765 556

	Förvaltade fonders tillgångar		
	Bank, för Esmarchs fond		87 353
	Aktier, för Sten Westerbergs fond		54 600
			141 953
	Anläggningstillgångar		
	Inventarier, samlingarna samt i dessa ingående fastigheter		
	Ösjöfors Handpappersbruk, Häfla övre smedjan		–
	Museibyggnaden		2 000 000
		Kronor	3 907 509
Skulder	*Kortfristiga skulder*		
	Leverantörsskulder		371 012
	Personalens källskatt		329 744
	Diverse skulder		273 800
	Näringslivets bidrag för 1978		426 111
	Ej förbrukade anslag för särskilda ändamål, enl spec		364 455
			1 765 122
	Förvaltade fonder		
	Esmarchs fond för Ösjöfors Handpappersbruk		87 353
	Sten Westerbergs fond:		
	Kapital		54 600
	Disponibla medel		434
			142 387
	Eget kapital		
	Stiftelsekapital		2 000 000
		Kronor	3 907 509

Verksamhetsberättelse 1977/78 Tekniska museets jubileumsfond 1974

SYMPOSIE-UTSKOTTET

Ordförande Docent Nils-Eric Svensson
Vik museidirektör Eric Dyring
Professor Stig Ekelöf
Professor Jan Hult
Professor Sten Lindroth
Fil dr Wilhelm Odelberg
Museidirektör Sigvard Strandh

Sekreterare Docent Per Sörbom

Symposium Det första symposiet har ägt rum under tiden 22–25 augusti 1977. Temat var *Technology and its Impact on Society.*

RESULTAT-RÄKNING		1977-07-01–1978-06-30	
Intäkter	Räntor		81 552:30
	Från disponibla medel till täckning av kostnader för symposier		145 360:50
			226 912:80
Kostnader	Omkostnader för symposiet 1977		123 690:65
	Omkostnader för symposiet 1979		21 669:85
	Förvaltningskostnader		500:—
	Överskott:		
	Avsatt till fondkapitalet	10 000:—	
	Disponibla medel	71 052:30	81 052:30
		Kronor	226 912:80

		1978-06-30	
Tillgångar	Bank		393:38
	Finansväxlar		212 177:—
	Tekniska museet		17 561:05
	Övriga fordringar		3 675:—
	Andelar:		
	700 st i Aktiefonden Sesam	100 000:—	
	680 st i Aktiefonden Delta	99 500:—	199 500:—
	Reverslån		500 000:—
		Kronor	933 306:43
Skulder och eget kapital	I förväg influtna räntor		6 800:—
	Fondkapital:		
	Kapitalbehållning	870 000:—	
	Av årets överskott	10 000:—	880 000:—
	Disponibla medel:		
	Föregående års disponibla medel	120 814:63	
	Av årets överskott	71 052:30	
	./. Täckning av kostnader för symposier	145 360:50	46 506:43
		Kronor	933 306:43

Bidragsgivare till Tekniska museet 1977/78

AEG-Telefunken Elektriska AB
AGA Aktiebolag
Airco Alloys Aktiebolag
Alfa-Laval AB
Allhaboverken AB
ASEA AB
AB Astra
Atlas Copco AB
Avesta Jernverk AB
AB Wilhelm Becker
Best-Matic AB
Boliden Aktiebolag

Boxholms AB
Bröströms Rederi AB
AB Bygging
Carlfors Bruk
Cedervall & Söner AB
Holger Crafoord AB
Togo Danielsson Byggn.aktiebolag
Defibrator Aktiebolag
DEMAG Materialhantering AB
Devehissar Stockholm AB
Byggn.firman Anders Diös AB
Edet AB
Maskin AB N A Eie
Ekströms LivsmedelsProd. AB
ELDON AB
AB Electrolux
AB Engmo
Folke Ericsson Byggnads AB
Telefonaktiebolaget L M Ericsson
AB A K Eriksson
ESAB AB
ESSELTE AB
Industriaktiebolaget Euroc
Fagersta AB
Ferriklor AB
Ferring AB
Gadelius International AB
Galco-Dux AB
AB Glas & Trä
Graningeverkens AB
AB Wilh Grönvalls Läderfabrik
Gullspångs Elektrokemiska AB
Gullspångs Kraftaktiebolag
Byggnads AB Reinhold Gustafsso
Hallstahammars Aktiebolag
Hexagon AB
Husqvarna AB
Höganäs AB
IBM Svenska AB
Aktiebolaget Iggesunds Bruk
IKO Kabel AB
Incentive AB
Isabergs Verkstads AB
Aktiebolaget A M de Jong
Jonsereds AB
KemaNobel AB
AB Klippans Läderfabrik
KONE Hissar AB
Korsnäs-Marma Aktiebolag
Krångede Aktiebolag
Linden-Alimak AB
AB Lingbo Verkstäder
Luxor Industri Aktiebolag
Einar Mattssons Byggnads AB
AB Mikro-Verktyg
Mo och Domsjö AB
Monark-Crescent AB
Mustadfors Bruks AB
Mölnlycke AB
AB Neglingevarvet
Nife Jungner AB
Nordiska Ackumulatorfabriker
Nordiska Filt AB
Norrlands Skogsägares Cellulosa AB
Nymölla AB
Aktiebolaget Papyrus
AB Perforerad Plåt
Perstorp AB
F O Peterson & Söner Byggn. AB
Precisions-Produkter AB
AB Pripps Bryggerier
Rexolin Chemicals AB
AB A W Rydén
Ejvind Rödin AB
SAAB-SCANIA AKTIEBOLAG
Sandblom & Stohne AB
Sandvik AB
Scandiafelt AB
Scandiamant AB
Securitas International AB
Siemens AB
Aktiebolaget Skandinaviska Elverk
Skogslunds Fabriks AB
Wilhelm Sonesson AB
AB Sporrong
Standard Radio & Telefon AB
Stansaab Elektronik AB
Stora Kopparberg
Sundsvalls Verkstäder
Svedala-Arbrå AB
Svenska BP Aktiebolag
Svenska AB Le Carbone
Svenska Elgrossist AB SELGA
AB Svenska Fläktfabriken
Svenska Jästfabriks AB
Aktiebolaget SKF
Svenska Kvarnföreningen
Svenska Maskin AB Greiff
Svenska AB Philips
Svenska Rotor Maskiner AB
Aktiebolaget Svenska Shell
AB Svenska Smergelskiffabriken
Svenska Tändsticks Aktiebolaget
Svenska Unicorn AB
Svenska Vägaktiebolaget
Telub AB
Tetra Pac International AB
Tremix AB
Tungsram AB
Maskinfabriken Waco AB
AB Vattenbyggnadsbyrån
Wedevågs Bruks Aktiebolag
Bolaget Viellie Montagne
Wirsbo Bruks Aktiebolag
AB Volvo
Väg- och Vattenbyggnads AB
Värnamo Maskin AB
Åkermans Verkstad AB

Gåvor och depositioner 1977/78

Tekniska museets teknikhistoriska samlingar har under tiden 1 juli 1977 till 30 juni 1978 utökats med följande gåvor och depositioner från företag, institutioner och enskilda.

Uppställningen är gjord i bokstavsordning och adressen är utsatt i de fall då det ej gäller Stockholm.

Professor Ernst Abramson, Djursholm:
Mekanisk fickkalkylator CURTA

Adolf Fredriks församling:
Tornursverk från 1887 med Denison-gång från F W Tornbergs urfabrik

Direktör Harald Almström:
Två projektorer för 16 mm film, Kodascope och Kodatay

Arbetsmarknadens Försäkrings AB:
Facit elektronisk räknare

Fotograf S D Bellander:
Elektronblixtutrustning

Fru Monica Berge, Vällingby:
Utombordsmotor Johnson

Ingenjör Helge Bernsell:
Gasugn

Direktör Leif Berix, Vänersborg:
Elmotorcykel och minitruckar från omkring 1970

Fru Ingrid Blidberg:
Ediphone talregistreringsmaskin med vaxrullar

AB Bofors NOHAB, Trollhättan:
Tachograf

Herr Torsten Brandel:
Projektor med filmer

Fru Kerstin Broström, Hägersten:
Julgransfot

Chalmers tekniska högskola, Göteborg:
Fridén kalkylator

Fotograf Olof Ekberg, Danderyd:
Bänksax

Fru Aina Ekströmmer, Köpingsvik:
Mjölkprovare från omkring 1913

Herr Bengt Eriksson:
Skrivmaskin Wanderer

Intendent Börje Ericsson, Märsta:
Modell av brädstaplingsapparat

Försvarets forskningsanstalt, FOA 2:
Terränggående experimentvagn, X-musen, utvecklad under 1970-talet

Försvarets materielverk, Elektrobyrån:
Gyrokompass Brown, typ A

Herr Sigurd Graneberg:
Stereoskop med bilder

Herr Erik Heijer:
Magnesiumbandlampa, exponeringsmätare och framkallningsskål

Byrådirektör Stig Holmberg:
Terresterkikare, troligen från 1700-talet

Doktor Märta Holmström:
Auriskop samt Leitz mikroskop från 1922

Civilingenjör Göte Håkansson, Ludvika:
Slingoscillograf

Herr Hans Hägglund:
Motorsåg från 1950-talet

Konsult Sven Härnström:
Mönsterperforeringsapparat

Herr Sven Johansson:
Såg för parkettstav

Herr Sigvard Kihlgren, Nykvarn:
Posteringstabell

Doktor Svante Larsson, Täby:
Brandsläckare

Ingenjör Nils Ledin, Handen:
Oscillograf samt diverse laboratorieutrustning

Instrumentmakare Kurt Lindberg:
Skyddsglasögon samt brevvåg tillverkad omkring 1915

Fru Janesie Lindblom, Djursholm:
Prov och modeller till turbinskovlar, verktyg, filmprojektor m m

Direktör Håkan Lindqvist, Bromma:
Två vattenkranar

Civilingenjör Gregory Ljungberg, Lidingö:
Räknemaskin, Facit

Herr Ture Lundahl, Vårby:
Modell till perpetuum mobile

Kapten Curt Lundvik, Nacka:
Konkoppling samt magnetapparat till bil

Herr Johan Matisson, Årjäng:
Takisolering från ryggåsstuga

Försäljningsdirektör Bo Molander, Bromma:
Två stålbandningsapparater

Doktor Anders Movin, Eskilstuna:
Torrmonteringspress för foto

Ingenjör Tage Norlén, Morgongåva:
Stämplat stångjärn samt formflaskor

Nya Asfalt AB:
Våningsomkopplare till hissmaskineri

Organisationschef Gunne Nyberg:
Fyra hänglås från mitten och slutet av 1800-talet, varibland ett polhemslås

Avdelningsdirektör Ingmar Nylund:
Tre gjutjärnsstolpar

Herr Gunnar F. Ohlsson, Ösmo:
En symaskin, *Nornan,* samt en elkam, *Evans*

Direktör Wilhelm Paues:
Dikteringsmaskin

Fru Si Personne:
Vägglampa

Herr Gunnar Pettersson, Enskede:
Inombordsmotor

Statens historiska museum:
Tornursverk från omkring 1880

Fru Lisa Stenberg, Bromma:
Plastrock, barometerhöjdmätare, måttband samt fickkompass

Stockholms observatorium, Saltsjöbaden:
Magnetband till Facit bandstation samt en Underwood skrivmaskin

Chefsingenjör Jörgen C Stannow, Lidingö: Agafon, radioapparater samt radiokomponenter

Herr Leo Svidler:
Flipperspel

Doktor Nils Sällström, Göteborg:
TV-apparat

AB Hugo Tillquist, Solna:
Ultramikrovåg Mettler UM7

Dr phil Hans von Ubisch, Täby:
Aggregat för gyrostyrning

Utrikesdepartementet:
Kopieringsapparat

Fru Stina Velander:
Stereoskop Verascope Richard, från omkring 1920

Ingenjör Gösta Wallin, Bromma:
Grammofonskivor från Brasilien

Herr Staffan Yttervall, Vetlanda:
Formflaskor för gjutning

Museets arkiv och boksamling har under tiden 1 juli 1977 till 30 juni 1978 mottagit gåvor av följande personer och institutioner.

Uppställningen är gjord i bokstavsordning och adressen är utsatt i de fall då det ej gäller Stockholm

Fil dr Mats Ahnlund, Umeå
Direktör Sten Alrutz, Djursholm
Tekn och fil dr Torsten Althin
Tekn lic John-Åke Delmar
Herr Hans Erixon, Kopparberg
Dr Karl F Frank, Weinheim-Birkenau
Civilingenjör Arnold Fredin, Lidingö
Fru Valborg Fröman
Civilingenjör Ture Hagelbäck, Vällingby
Fotograf Rune Hassner
Civilingenjör Björn Hellström
Professor Jan Hult, Göteborg
Civilingenjör Filip Härenstam, Malmö
Fil dr Sam Owen Jansson, Bromma
Herr Eric Julihn, Karlsborg
Fil dr Jan Peder Lamm, Lidingö
Fru Janesie Lindblom, Djursholm
Civilingenjör Olof Lodén
Arkitekt Örjan Lüning
Fröken Linnea Löfgren
Nämnden för energiproduktionsforskning
Herr Anders S Olsson, Linköping
Herr John-Erik Pettersson, Malung
Herr Peter Pluntky
Riksbankens Jubileumsfond
Reppes Glykos AB, Växjö
Rifa AB, Bromma
Ingenjör Kurt Schubert, Saltsjöbaden
Fil kand Thomas Skalm
Amanuens Peter Stenberg
Fru Lisa Stenberger
Fru Karin Wickbom, Saltsjöbaden
Kungl Tekniska Högskolan
Tekniska Nomenklaturcentralen

Tekniska museets vänner 1977/78

100 år med inspelat ljud

Som upptakt till säsongens mötesaktiviteter var Vänföreningen inbjuden till öppnandet av utställningen *100 år med inspelat ljud* den 23 september 1977 i Teknorama. Publikanslutningen vid detta tillfälle var så stor att på mångas begäran anordnades därför en specialvisning den 1 november. Drygt 100-talet TMVänner slöt upp för att se och höra ljudhistoria i denna mycket innehållsrika utställning. Här demonstrerades i full aktion åtskilliga av de apparater, som vid ordinarie visningar inte sattes igång. Intendent Gert Ekström och TMV:s klubbmästare Sven Härnström – som båda deltagit i uppbyggnaden av utställningen – berättade initierat om de många ljudhistoriska dyrgriparna. Bl a förevisade de två miljörepliker från sekelskiftet respektive 1920-talet som återspeglade hur hi-fi-entusiaster kunde ha det hemma hos sig. Begreppet hi-fi var dock ännu inte uppfunnet då.

Kriminaltekniska museet

Den 30 november 1977 besökte en skara TMVänner Kriminaltekniska museet i Stockholms polishus, som nyöppnades förra året efter en genomgripande omgestaltning. Med högklassisk utställningsteknik visas här vapnens historia, hur både hembrännare och kassaskåpstjuvar hängt med i den tekniska utvecklingen. Likaså uppfinningsrikedomen när det gäller exempelvis sedelförfalskning, smuggling av sprit och narkotika. En intressant uppvisning av teknik på avvägar!

Berzeliusmuseet

TMV:s vårprogram inleddes den 23 februari 1978 då Kungliga Vetenskapsakademiens Berzeliusmuseum slog upp sina portar för en specialvisning. Det visades av förste intendent Gunnar Pipping vid Tekniska museet, som medverkat vid tillkomsten av detta förnämliga och pietetsfullt ordnade museum. Vår store kemist J Berzelius var Vetenskapsakademiens ständige sekreterare åren 1819–1848. Han hade både sin bostad och sitt laboratorium i akademiens dåvarande lokaler *Tyskbagarhuset* i hörnet av nuvarande Nybrogatan och Riddargatan. Åtskilligt av intresse både från hans hem och laboratoriet visas nu i museet och levandegör Berzelius livsgärning.

Wasa

Wasa från insidan var ämnet den 6 april 1978 då ett 50-tal TMVänner fick en sakkunnig specialvisning av museivärldens och hela Sveriges riksklenod.

En av de verkliga specialisterna på Wasa, intendenten Åke Kvarning på Wasavarvet, gav en grundlig och åskådlig visning av det imponerande skrovets både in- och utsida. En teknikhistoriskt intressant afton i sjöhistorisk miljö.

Årsstämman

TMV:s årsstämma hölls på Teknorama den 25 april 1978 under ordförandeskap av direktör Olle Franzén. Ett 80-tal medlemmar hade mött upp.

Efter stämmoförhandlingarna visades en film om Ford, bilen och företaget, som introducerades av automobilhistorikern Stig Almberg. Filmen inleddes med några unika sekvenser där Henry Ford körde sin *Quadricycle* – Fords första Ford – i Detroit något av de första åren av 1900-talet. Flera bildsvep från fabrikerna i Dearborn tagna åren före första världskriget, samt från Ford-fabrikernas omställning till krigsproduktion. Vidare skildrades Svenska Fords sammansättningsfabrik i Stadsgården, som byggdes 1924 men som 1931 flyttades till Frihamnen.

Intressanta bilder från reklam-rallyn, både långfärder som från Malmö till Haparanda och kortege genom Stockholm då Douglas Fairbanks och Mary Pickford – hela världens lilla fästmö – hämtades vid Centralen. 1930-talets många biltävlingar, bl a Rämen-loppen, visades, med svep också från tidens bilsalonger. Under andra världskriget byggde Ford stridsvagnar och jeepar och mycket annat. Filmen har sannolikt framställts omkring 1950, närmare data är tills vidare okända.

Deutsches Museum 75 år

Tidigt den 1 maj 1978 samlades ett 30-tal TMVänner på Arlanda för att anträda resan till München och det 75-års-jubilerande Deutsches Museum.

Det blev en händelserik vecka i München från första dagens rundtur i staden med närmaste omgivningar till avslutningen på Ratkeller sista kvällen. Deutsches Museum ägnades halvannan dag, med tillrättalagda specialvisningar. På museets "borggård" uppvisades ett färg- och formrikt skådespel hela dagen den 3 maj då veteranbilar från Europas alla hörn anlände för att hedra världens första körbara bil, Bentz 1885.

Vi hann också med flera andra museer – Stadtmuseum, Neue och Alte Pinakothek, Valentin Museum för att nämna några – och gjorde en heldagsutflykt till Freilichtmuseum Oberbayern. Det ligger härligt vackert på alpsluttningen ca 70 km söder om München på vägen mot Garmisch-Partenkirchen. Detta museum håller nu på att byggas upp och är på väg att bli ett kultur- och teknikhistoriskt Skansen.

En höjdpunkt – åtminstone i fysisk bemärkelse – var en gemensam afton på den roterande restaurangen i toppen av Fernsehturm vid Olympiastadion. Några glada skämtare bland deltagarna åstadkom med sina lustiga upptåg en upprymd stämning som spred sig i hela lokalen.

Ny resa planeras

TMV:s programkommitté har redan satt sig ner för att planera nästa TMV-resa, och är dessutom inställd på att göra ett långsiktigt program så att medlemmarna ska veta vad som är i faggorna framöver.

Tekniska museets ungdomsförening 1977/78

STYRELSE
Håkan Ljungqvist, ordförande
Alf Andersson, sekreterare
Mikael Hartikainen, skattmästare
Rickard Szejnman, ledamot

Valberedning
Anders Esback
Risto Niilola

Revisorer
Anders Berglund
Börje Åhgren

Verksamheten för perioden inleddes med ett besök på Teknorama och utställningen *100 år med inspelat ljud.* Totalt besöktes denna specialvisning av ett 80-tal medlemmar från både TUF och TMV.

TUF har även besökt polishuset på Kungsholmen. Ett 20-tal medlemmar fick se tekniska avdelningen, sambandscentralen och polishistoria på polismuseet.

Ralph Lundsten visade sin originella bild- och elektronmusikstudio *Andromeda.* Efter det att Ralph visat sin studio fick medlemmarna själva pröva på att framställa ljud på elektronisk väg.

15 medlemmar mötte upp för att få se planetariet på Sjökrigsskolan i Näsbypark, som ursprungligen byggdes för Stockholmsutställningen 1930.

Bland föreningens övriga aktiviteter kan nämnas enhjulingscykling.

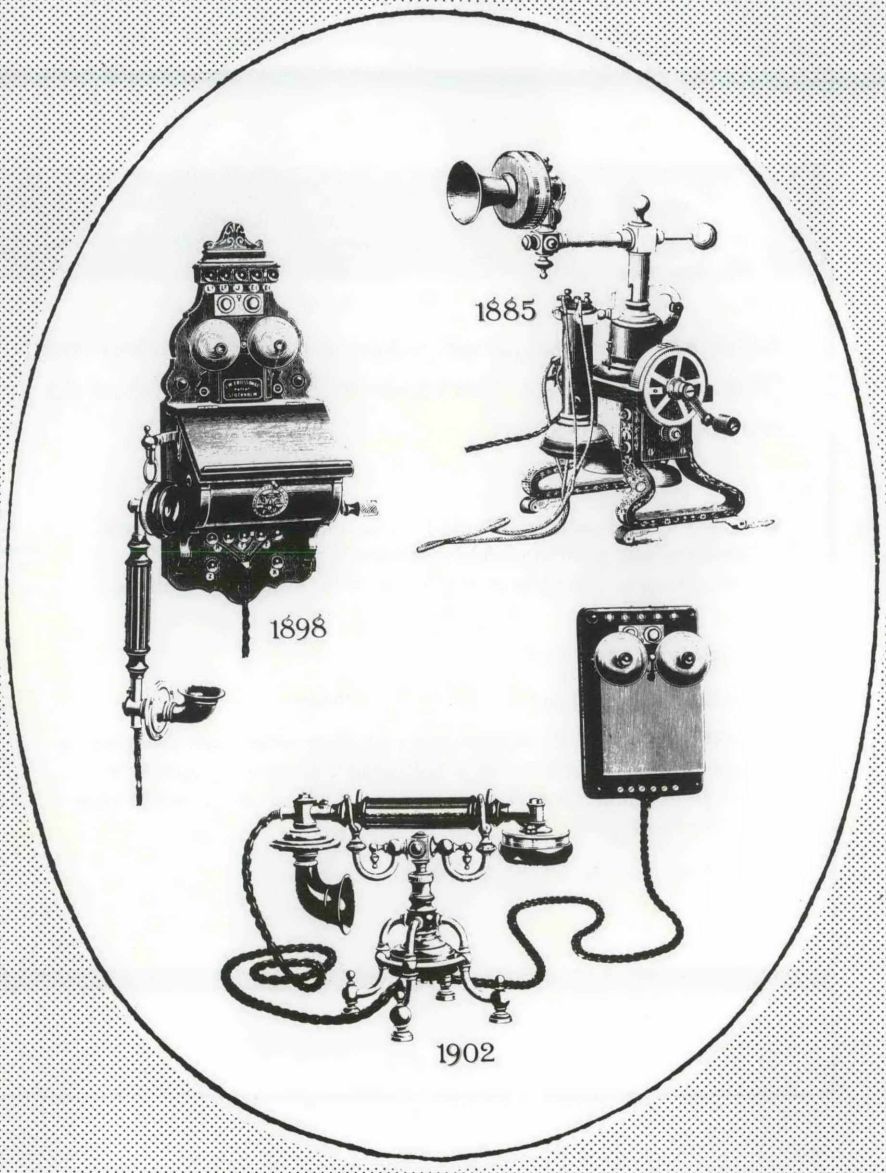
AGA

AGA-koncernen är ett internationellt företag med Sverige som bas. Verksamheten är uppdelad på tre huvudområden.

- Gaser för industriella och medicinska ändamål, gasmedicinska utrustningar, andningsapparater samt fyrar.
  Utrustningar och förbrukningsmaterial för svetsning, skärning och lödning.
- Uppvärmningssystem.
- Frysning, lagring och transport av livsmedel.

AGA-koncernen har dotterbolag i ett 30-tal länder och produkterna säljs över hela världen. AGA-koncernens fakturering uppgår till drygt 3,6 miljarder kronor och antalet anställda är ca 16.000 varav 6.000 i Sverige.

AGA Aktiebolag, 181 81 Lidingö



TELEFONAKTIEBOLAGET
LM ERICSSON
12625 STOCKHOLM



Svenska Esso AB

Etableringsår: 1896 **Sveriges äldsta oljebolag**

Petroleumprodukter, Petrokemisk industri, Bilverkstäder, Biltillbehör, Biluthyrning, Gasolapparater, Motorhotell, Tavernor

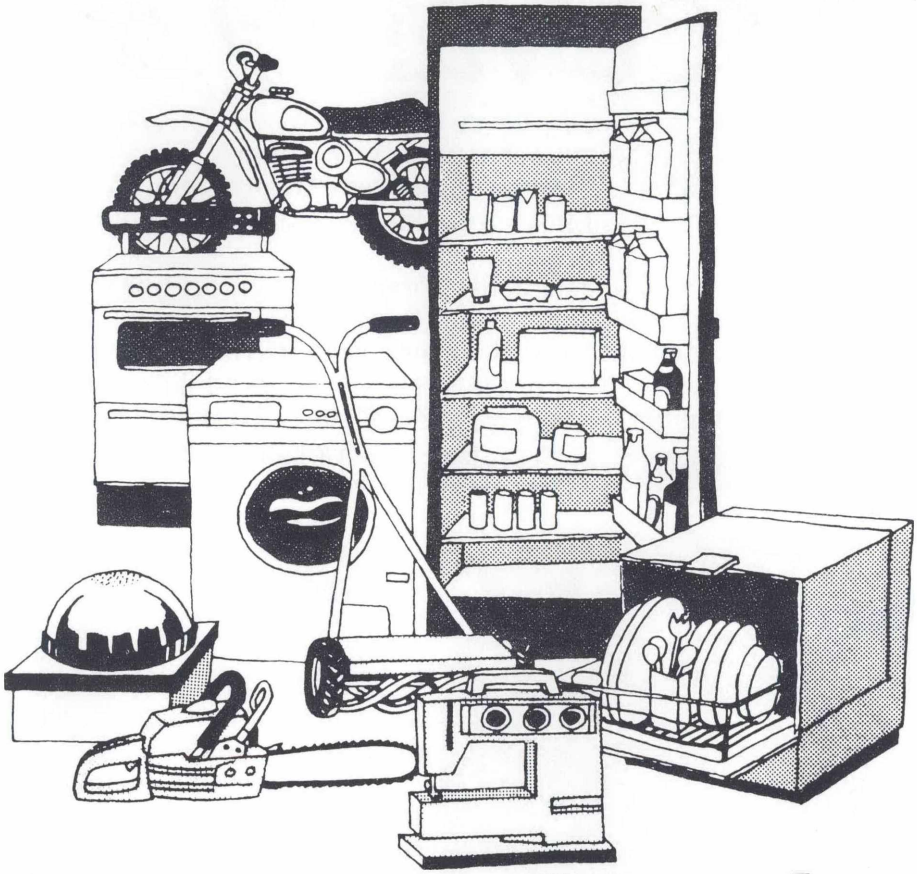


Visst är det skillnad mellan badrum förr och nu.

För några år sedan moderniserades badrum och kök i 2.300 gamla lägenheter i Göteborg. Husen var 30–40 år gamla och hade bl a högspolande wc, fristående badkar, tvättställ med två kranar, galvade vattenrör etc. Man bytte till nya badkar, lågspolande wc, nya blandare, nya tvättställ, nya diskbänkar, nya kall- och varmvattenledningar och försåg varmvattensystemet med blandningsregulator. Renoveringarna genomfördes utan att hyresgästerna behövde lämna lägenheterna. Man kunde alltså mäta vattenförbrukningen före och efter åtgärderna för samma familjer. Resultatet – vattenförbrukningen minskade med ca 40%! Från 230 m^3 per lägenhet och år till 140 m^3...

Gustavsberg

DIVISION VVS
BOX 12159, S-102 24 STOCKHOLM SWEDEN
Tfn 08-52 08 60, Telex 19466



Husqvarna gör mycket för många människor

Året var 1928.

Statsministern hette C G Ekman, och Gustav V var kung.

Nyligen hade Charles Lindbergh flugit över Atlanten, men på biograferna vevade man fortfarande stumfilm. Till sommaren skulle det bli olympiad i Amsterdam...

Den 2 april det året fick fastigheten Torsgatan 31 i Stockholm en ny skylt på fasaden. IBM hade startat dotterbolag i Sverige.

Femtio år! Så snabbt allt har gått. Ibland har vi själva svårt att fatta vår mogna ålder. Och omvärlden ser oss nog ofta som en produkt av datoråldern.

Men redan 1913 började Brand & Lifförsäkrings AB Svea i Göteborg att köra statistik på IBM hålkortsmaskiner.



Så såg det ut i Stockholm när IBM startade dotterbolaget.

Fler och fler svenska företag ville ha våra produkter. Vi satte upp en organisation för att ge personlig service på platsen.

Elektriska skrivmaskiner började vi leverera så tidigt som 1936. 20 år senare var det dags för vår första datorinstallation i Sverige.

Sedan dess har vi utvecklats starkt. Vi har byggt fabrik, laboratorium och kursgård. Till hösten flyttar vi in i vårt nybyggda huvudkontor i Kista, norr om Stockholm. Våra försäljnings- och servicekontor finns på ett trettiotal platser över hela Sverige.

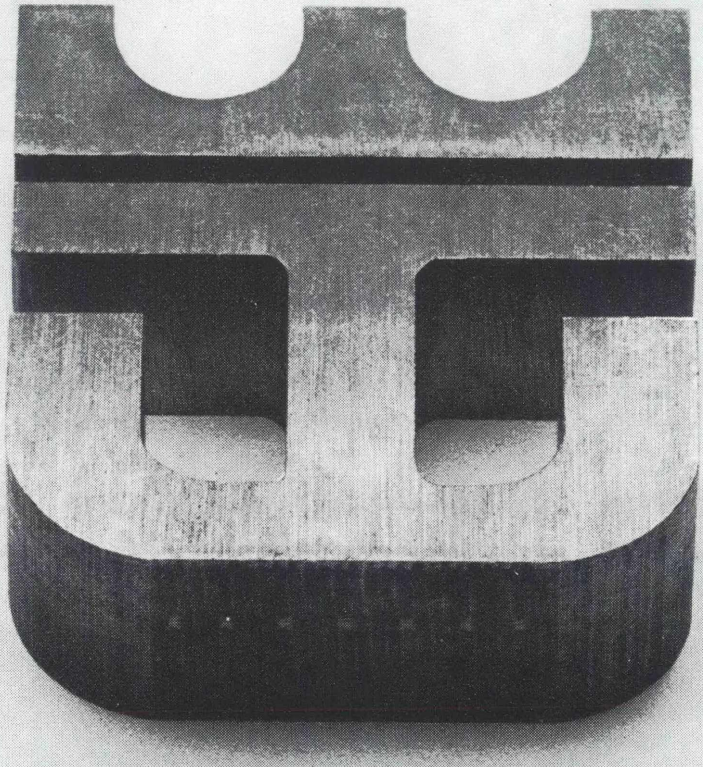
Nu är vi 3 700 medarbetare. Omkring 1 400 av oss utvecklar och tillverkar dataprogram och datorutrustning – som förra året gav landet exportinkomster på över 700 miljoner kronor. Övriga medarbetare sköter marknadsföring, teknisk service, administration och utbildning.

Vårt samhälle står på tröskeln till något som man allt oftare kallar informationsåldern. I det samhället har vår teknologi, våra produkter och våra medarbetare en väsentlig uppgift att fylla.

Allt tyder på att vår nästa femtioårsperiod i Sverige kommer att bli än mer spännande än den första.

IBM Svenska AB, Box 23006, 104 35 Stockholm.

IBM
Femtio år i Sverige.



Iggesund är också stålprodukter.
Bl.a. ramsågblad, anglar, postningssystem
och huggstål.
Dessutom är vi störst i Skandinavien
på hårdförkromning.

IGGESUND

Böcker från Ingenjörsförlaget



Praktisk Statistik, del 1 – *begrepp och metoder*
Lars Y Nilsson **75:–**

Statistikens grunder och dess praktiska tillämpningar. I denna del behandlas slump, sannolikhet, centralmått, spridningsmått, korrelation och regression. Rikligt med exempel.

Rik på idéer, *2:a upplagan*
Christer Persson, Hans Swegen **90:–**

Praktisk handbok för den som vill omsätta idéer till affärer. Checklistor, avtal och adresser till rådgivare (tekniska, juridiska och andra) och finansiärer. Nya kompletterande avsnitt om bl a patentering utomlands.

Värmepumpboken
Lars-Olof Glas **75:–**

Alla talar om värmepumpar som ett gott sätt att sänka energikostnader. Men hur fungerar det? – och var kan man tillämpa pumparna? Kan även läsas av intresserade lekmän.

Solenergiboken, *2:a upplagan*
Folke Peterson, Gunnar Wettermark **60:–**

Hur stor är solinstrålningen i Sverige? I vilka former förekommer den? Kan man själv bygga? Hur mycket forskas? Hur ser framtiden ut? Reviderad och kompletterad med uppgifter om nya solenergiprojekt i Sverige, Japan och USA.

Vindkraftboken, *3:e upplagan*
Bengt Södergård **51:–**

Nytryckning av succéboken. Hur mycket energi kan fullt utbyggd vindkraft egentligen ge? Hur ser de vanligaste verken egentligen ut? Ett kapitel om stora verk för elkraftsförsörjning.

Bygga & Bo på åttiotalet
Nils-Eric Lindskog, Mats Wolgast **80:–**

Energisnåla hus: tekniska system och åtgärder, medicinska synpunkter. Lönar det sig? Vad är bäst? En överskådlig och detaljerad, men ändå begriplig information.

Bygga solfångare
Folke Peterson, Lennart Ringblom **38:–**

Praktisk handbok för den som funderar på att bygga solfångare till sommarstugan eller småhuset. Pedagogiskt upplagd med många illustrationer. Boken innehåller noggranna anvisningar om tillverkning av absorbator, hölje, koppling av ledningar och uppställning. Uppgifter om ekonomi och energivinst ges också.

Jordvärmeboken – *den geotermiska energins möjligheter i Sverige*
Ulf Lindblom **60:–**

Geotermisk energi, dess förutsättningar och användningsområden. Metoder för undersökning och utvinning. Stora möjligheter i Sverige.

Priser inkl. moms. Porto och exp. tillkommer. Böckerna beställes enklast på tel. 08/608091 (dygnet-runt-service) eller tel. 08/24 97 60. Böckerna finns också i bokhandeln.

INGENJÖRSFÖRLAGET AB, Bokorder Box 27315, 102 54 STOCKHOLM

J&W

J&W konstruerar byggnader, utför geoteknisk projektering och ger byggadministrativ service.
J&W arbetar med bl a industrier, sjukhus, skolor, kontorshus, idrotts-anläggningar och bostäder. J&W har mer än 800 anställda fördelade på ett 20-tal platser i landet från Luleå i norr till Malmö i söder.

AB Jacobson & Widmark (J&W)
Byggnadskonstruktioner och geoprojektering

Huvudkontor

(Herserudsvägen 1)
Fack
181 20 Lidingö
Telefon 08-767 00 60

J&W-kontor

Eskilstuna
Falun
Gävle
Göteborg
Helsingborg
Jönköping
Karlskrona
Karlstad
Kristianstad
Linköping
Luleå
Lund
Malmö
Norrköping
Nyköping
Skövde
Trollhättan
Umeå
Västervik
Växjö
Örebro
Östersund

Mobil Glygoyle

Oljan som spränger 100-gradersvallen

Mobil Glygoyle är den nya syntetiska oljan för varma lager och växlar. Lagren i många pappersmaskiner har genom ständiga produktionsrekord börjat överskrida de konventionella smörjmedlens värmevall – ca 100 grader. Mobil Glygoyle har kommit i rätta ögonblicket. I över 30 av landets varmaste pappersmaskiner har Glygoyle nu säkrat full lagerlivslängd och lämnat ny marginal för fortsatta produktionsökningar. Besparingsmöjligheter – upp till sexsiffriga belopp!

Nu kan vi på fem minuter ge ditt företag en datoruträknad livslängds/kostnadsprognos för lager och växlar

---

KOSTNADSFRITT!

Ett erbjudande som ditt företag bör utnyttja. En service som kan ge ledtrådar till sparade slantar och ökad driftsäkerhet av påtaglig storleksordning.

Uppslag till sexsiffriga besparingsbelopp har vi fått fram med den här metoden.

Livslängdsprognosen är utarbetad med tillgänglig beräkningsteknologi. Sannolikhetsgraden anses vara ca 90 %. Kostnadsprognosen blir en värdefull indikering. Ett förbättrat beslutsunderlag för att nå ökad lönsamhet!

Din egen prognos kräver givetvis några få indata. Välj ut en maskin som du vet är vital för ditt företags produktion.

Vår prognos kan bli värdefullare än du anar. Det är ingen tillfällighet att Mobil Glygoyle erövrar det ena pappersbruket efter det andra.

Mobil Oil AB

Smörjoljespecialisten

Huvudkontor:
Stockholm
Mörby Centrum, 182 10 Danderyd, tel. 08/755 25 20


Dædalus
är tryckt på
MoDo
Offblade
- en vila för ögat,
en njutning för handen -
MoDoPapper AB
Silverdalens Pappersbruk

Perstorp:

Kemi- och plastkoncernen Perstorp expanderar snabbt. Idag arbetar 3.800 personer hos oss och vi omsätter en miljard kronor årligen.

Med utgångspunkt från vår mångåriga kunskap om och tillverkning av formalin och bindemedel har vi idag nått ställningen som en av de stora tillverkarna i världen inom flera områden, bl a dessa:

POLYOLER

Vi tillverkar polyalkoholer och utvecklar ny teknik kring dessa som t ex gör att man inom färgindustrin kan ersätta farliga lösningsmedel med vanligt vatten. Våra polyoler ingår också i de nya, syntetiska smörjmedel som behövs för att klara påfrestningarna i moderna flygmotorer. Vår polyoltillverkning sker i Sverige och USA.

PRESSMASSOR

Vi tillverkar inte bara själva pressmassorna, härdplastens råvaror, utan människorna vid våra anläggningar i Sverige, England, Österrike och USA bidrar också aktivt till den snabba utveckling av råvaror och bearbetningsteknik som nu sker.

PLASTBEARBETNING

Vi legotillverkar avancerade termoplastprodukter, vi tillverkar egna system för materialhantering och förvaring och vi tillverkar hushålls-produkter med det kända varumärket Hammarplast. Allt vid fabriker i Sverige.

PERSTORP PLATTAN

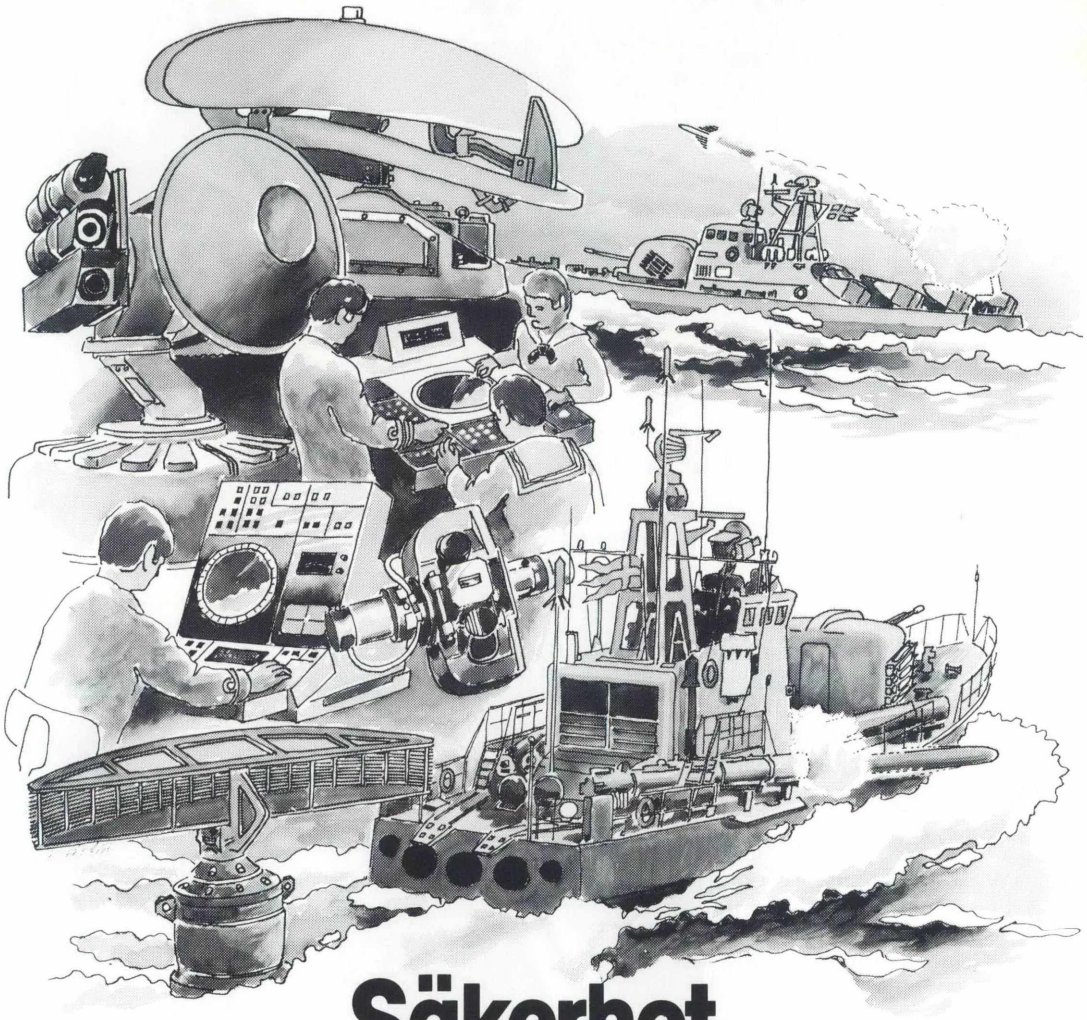
Vårt dekorativa högtryckslaminat, finner man idag överallt där man önskar ett brandsäkert, slitstarkt, lättskött, hygieniskt och lättmonterat byggmaterial: i sjukhus, daghem, skolor, tunnelbanor, fartyg, squashhallar... Plattan kommer från fabriker i Sverige, England och Brasilien.

PERNOVO

Det är koncernens spjutspets mot framtiden. Pernovo söker aktivt efter nya idéer, projekt och företag som kan utvecklas till nya, Perstorp-enheter. Idag är Pernovo engagerat i bullerdämpning, analys av foder och mat, färgning av plast och dränering av sankmark.

Perstorp

S-284 00 Perstorp, Sverige, telefon 0435-386 00. telex 724 70 perstp s.



Säkerhet

Den svenska marinens uppgift under krigstid är att tillsammans med andra vapengrenar hindra angripare från att genom invasion över havet skaffa sig fotfäste på svenskt territorium.
Flottan måste därvid kunna verka så långt ut som möjligt från våra kuster. Under fredstid och vid neutralitetstillstånd när krig pågår i vårt lands närhet måste flottan kunna hävda vårt oberoende genom att avvisa utländska styrkor, som opererar inom vårt territorialvatten. För sådana uppgifter krävs effektiv och tillförlitlig materiel, som fungerar säkert även under svåra miljöförhållanden till sjöss.
Philips Elektronikindustrier AB har under många år levererat eldlednings- och kommunikationsutrustningar till svenska marinen. Dessa utrustningar har efter omsorgsfull utprovning och under längre tids användning visat sig kunna uppfylla mycket högt ställda krav och därigenom bidra till vår nationella säkerhet.

Philips Elektronikindustrier AB
Försvarselektronik
Fack
175 20 JÄRFÄLLA 1
Tel. 0758/100 00
Telex 115 05 peab s

PHILIPS **Philips Elektronikindustrier AB** **PHILIPS**

PEAB – D 024 76 01

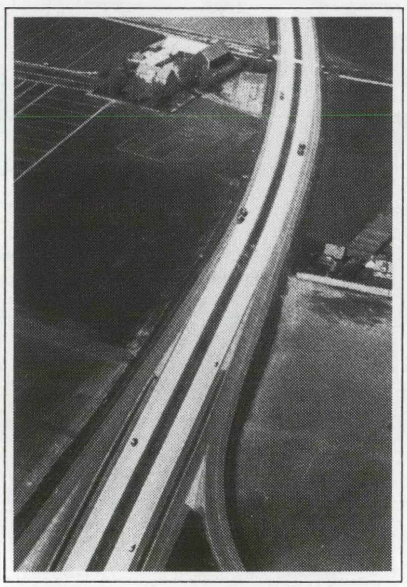
TÄNK SAAB-SCANIA

PÅ VÄGARNA

Det komplicerade samspelet mellan människor, gods, vägar och säkra snabba transporter kräver i dagens samhälle ett stort tekniskt kunnande.

Saab-Scania, som var med och tillverkade motorfordon redan på 1800-talet, i bilismens barndom, ligger långt framme med bränslesnåla och driftsäkra Scania lastbilar. Med bekväma och trafiksäkra Saab personbilar.

Genom erfarenhet från all världens vägar och klimatförhållanden skaffar vi oss systematiskt information, som vi utnyttjar vid nya konstruktioner.

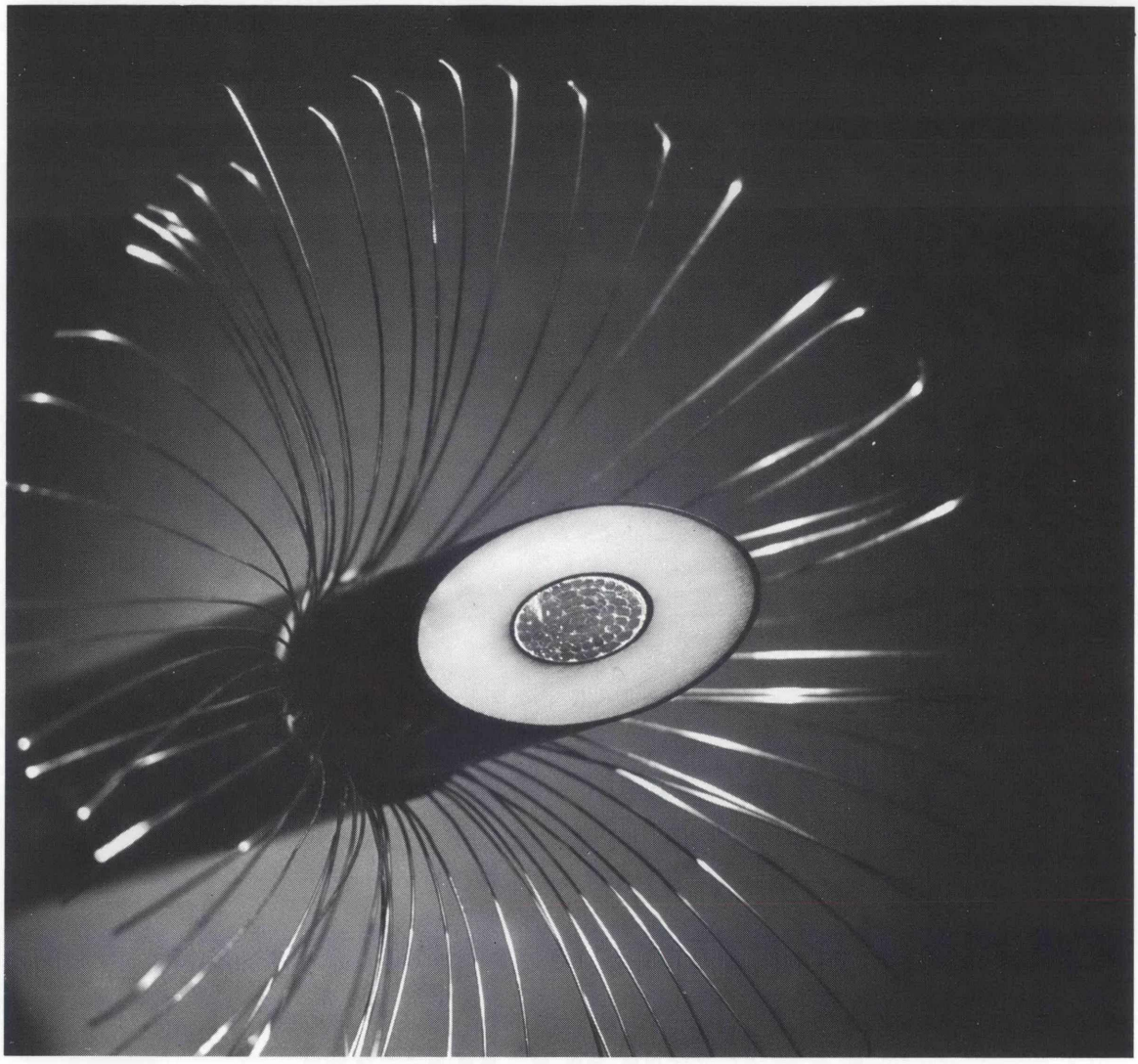


Den tysta närtrafikbussen, den nya generationen dieselmotorer och den unika turbomotorn i Saab 900 är några exempel idag på vårt stora tekniska kunnande.

Med över 40 000 anställda, är Saab-Scania en av Skandinaviens största industrigrupper. Årsomsättningen 1977 var totalt nära 11 miljarder skr.

SAAB-SCANIA

Saab-Scania AB, Huvudkontoret, 581 88 Linköping. Tel. 013-11 54 00. Telex 500 40
Produktinformation: Scaniadivisionen, 151 87 Södertälje, tel. 0755-810 00
Personbilsdivisionen, 611 81 Nyköping, tel. 0155-807 00



Den här PEX-kabeln ser ut som alla andra

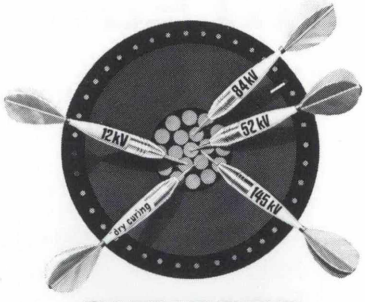
Men det finns en liten skillnad – den är tillverkad enligt vår "dry curing metod" – torrvulkanisering.

Torrvulkanisering ger ett mycket tätt isolerskikt och vi kommer att använda metoden för alla PEX-kablar.

Våra PEX-linjer är byggda för alternativa förfaringssätt och vi kan genom enkla ändringar anpassa tillverkningen till de senaste rönen inom polymertekniken.

Med torrvulkanisering kan vi också tillverka PEX-kablar för 245 kV.

Vår första leverans inom Sverige av torrvulkaniserad PEX-kabel för 145 kV har redan skett. Den gick till Holmens Bruk för Bravikenanläggningen och omfattade 6000 m AXKJ 500 mm^2.



SIEVERTS KABELVERK
172 87 SUNDBYBERG
Tfn 28 28 60, riks 08-28 27 20



Provbelastning av ett betongvalv till grunden i Kungliga Operan, Stockholm, 1893.

Byggföretaget som gått den långa vägen.

För en pionjär finns ingen genväg till framgången. Under 1890-talet var vi med och byggde Kungliga Operan i Stockholm. Då fick vi utveckla vår egen byggteknik. Och så har vi fortsatt att arbeta sen dess. Utvecklat bättre och billigare sätt att bygga. Arbetat för att lösa allt svårare konstruktioner. Skaffat oss erfarenheter för allt fler typer av byggen. Det har gjort oss till ett av Europas största byggföretag idag.

SKÅNSKA CEMENTGJUTERIET

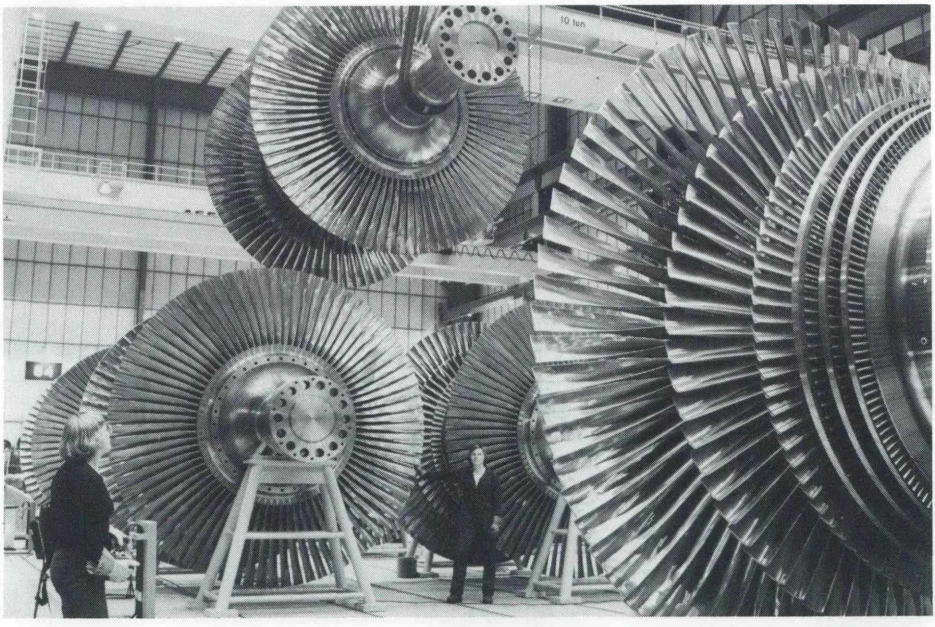
Turbiner vår specialitet sedan 85 år tillbaka

Specialisering på "turbinologi" är ett av STAL-LAVALs särdrag. Vi är ett av de få turbinföretag i världen som arbetar med ett komplett turbinprogram: industriturbiner, gasturbiner, kraftverksturbiner och marinturbiner. Egna tekniska lösningar på vart och ett av dessa produktområden ger oss konkurrenskraft på den internationella marknaden. I kraftverk, industrier och fartyg världen över kommer drivkraften ofta från STAL-LAVALs ångturbiner och gasturbiner.

Det är det tekniska arvet efter turbinpionjärerna Gustaf de Laval samt Birger och Fredrik Ljungström som STAL-LAVAL förvaltat. 85 års turbinerfarenheter ligger därmed bakom våra konstruktioner idag och vårt forsknings- och utvecklingsprogram.

Våra moderna verkstäder är utrustade för att klara tillverkning av turbiner för effekter upp till 1100 MW.

Finspång är STAL-LAVALs huvudort och där finns merparten av verkstäderna. Vi är ett internationellt företag med representanter i mer än 50 länder genom egna dotterbolag och genom vårt moderbolag ASEA. Vår adress är STAL-LAVAL Turbin AB, 612 20 FINSPÅNG, tel 0122/81000.



STAL-LAVAL

Många människor har idéer. Därför finns STU.

Kullagret, säkerhetständstickan, dynamiten, kylskåpet, solventilen...

Gårdagens uppfinningar är legendariska. De gav en säker grund för vårt välstånd.

Men också idag görs viktiga uppfinningar, som skaffat sig eller håller på att få en marknad ute i världen.

Grivemetern, Origacylindern, Vinkelindikatorn...

Det är nya begrepp, namn på uppfinningar, som utvecklats i dagens Sverige. Med stöd av STU. Några få bland många.

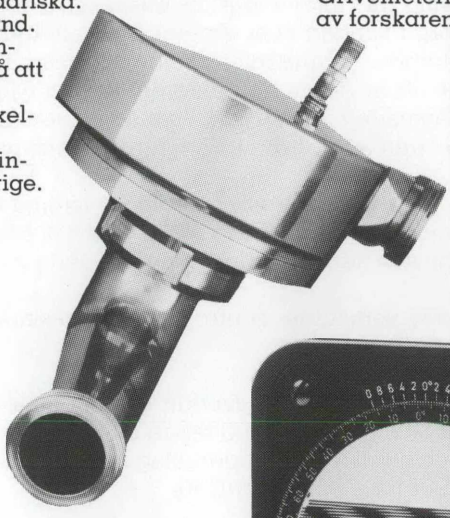
Made in Sweden – ett begrepp också för framtiden.

Namnet STU – Styrelsen för Teknisk Utveckling – kan lätt misstolkas. Ingen organisation i en avancerad marknadsekonomi som Sveriges kan mer än i begränsad omfattning styra den tekniska utvecklingen. Däremot kan teknisk utveckling initieras, stödjas och påverkas.

Krav och behov från omvärlden stimulerar ständigt STU att fungera som ett aktivt serviceorgan med både nationella och internationella ambitioner.

Vill du veta mer om STU ska du skriva eller ringa till STUs informationssektion. Styrelsen för Teknisk Utveckling, Fack, 100 72 Stockholm.
Tel. 08-744 51 00.

STUs besöks adress är Liljeholmsvägen 32 i Stockholm. Dit kommer man genom att ta tunnel banan, linjerna 13, 14 eller 15. Från T-centralen till station Liljeholmen är åk tiden 10 minuter.



Grivemetern har uppfunnits av forskaren och uppfinnaren Bernt Grivérus, Stockholm. Den mäter mycket exakt hur mycket vätska som passerar genom ett rör. Det sker med hjälp av en kula som snurrar runt i ett spår. Marknadspotentialen är mycket stor.



Lars Bergkvist från Moliden i Ångermanland har uppfunnit en serie instrument som enkelt och snabbt mäter räta vinklar med moiréteknik. De kan användas vid husbyggen, vägarbeten, när fartyg går genom trånga passager, när flygplan landar, och mycket annat.



I 100 år har uppfinnare försökt göra en cylinder utan kolvstång. För några år sedan lyckades Bo Granbom och Gunnar Lundkvist i Kungsör. Deras skapelse – Origacylindern – har nu en världsmarknad. Kraften tas ut från en bygel som löper i en slits i röret och som täpps igen av en tunn stålskena.



Ur "Historia om de nordiska folken", Olaus Magnus.

Jorden måste få för att kunna ge.

Innan människan satte plogen i jorden, rådde en harmonisk balans
mellan bortförsel och tillförsel av växtnäring.
Den näring växterna hämtade ur jorden, tillfördes på nytt genom djurspillning,
multnande växtrester, markens vittring och från atmosfären.
Våra förfäders jordbruk — på naturahushållningens tid —
rubbade inte nämnvärt på denna växtnäringscirkel.
Människan levde i ett ekosystem där de mesta jordbruksprodukterna
konsumerades på den egna gården
och växtnäringen återfördes till jorden med gödsel och avfall.
Samhällsutvecklingen har avlägsnat oss
långt från naturahushållningens slutna ekosystem.
Huvuddelen av jordbruksprodukterna bortförs numera från gården,
förädlas och konsumeras på annat håll.
En stor del av den näring växterna hämtat ur jorden,
hamnar i avlopp och på soptippar.
Nya grödor — högförädlade och högavkastande — kräver dessutom
i många fall mera näring än sina föregångare.
Den ekologiska cirkeln rubbas.

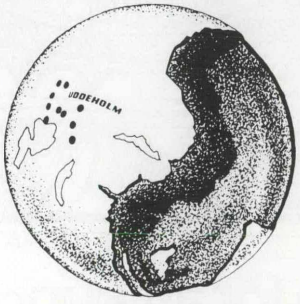


Vad människan utkräver,
måste också människan ge tillbaka.
Tillförseln av handelsgödsel
är en nödvändig förutsättning
för jämvikt i människans nya,
självskapade ekosystem.

Supra sluter cirkeln.

SUPRA

Uddeholm är stort med svenska mått mätt. Men i världen är vi en liten jätte



Vi kan inte tävla med världsgiganterna på alla distanser. Vi har valt att satsa på specialisering, hög förädlingsgrad och kvalitet.

Det är en profilering med många plusvärden. Vi kan inrikta våra ansträngningar helt på att finslipa sortimentet inom vissa produktgrupper. Vi kan söka upp nya användningsområden för våra specialiteter inom sektorer där de visat sig ha klara fördelar.

Men det är ingen lättvindig policy. Den kräver strategisk lyhördhet för vad som sker på marknaderna. Den fordrar välutvecklad teknisk service. Och hela tillverkningsapparaten måste samtidigt vara inställd på stark specialisering och på snabb omställbarhet.

Vårt exklusiva program har redan gett stor utdelning. Trots vår globalt sett blygsamma storlek dominerar vi världsmarknaden på flera av våra specialområden.

UDDEHOLM



Det "förlåtande" chassit är en av de stora nyheterna på 1979 års Volvo 244. Det innebär en väsentlig ökning av Volvos totala säkerhet, och det innebär att vi med bibehållen komfort lyckats avväga chassikonstruktionen för mesta möjliga stabilitet, största möjliga säkerhet. Även i situationer där föraren reagerat oöverlagt. Kraftigare krängningshämmare och fastare stötdämpare runt om är en del av hemligheten.
PROVKÖR!

VOLVO

TEKNISKA MUSEET

ISBN 91-7616-000-9