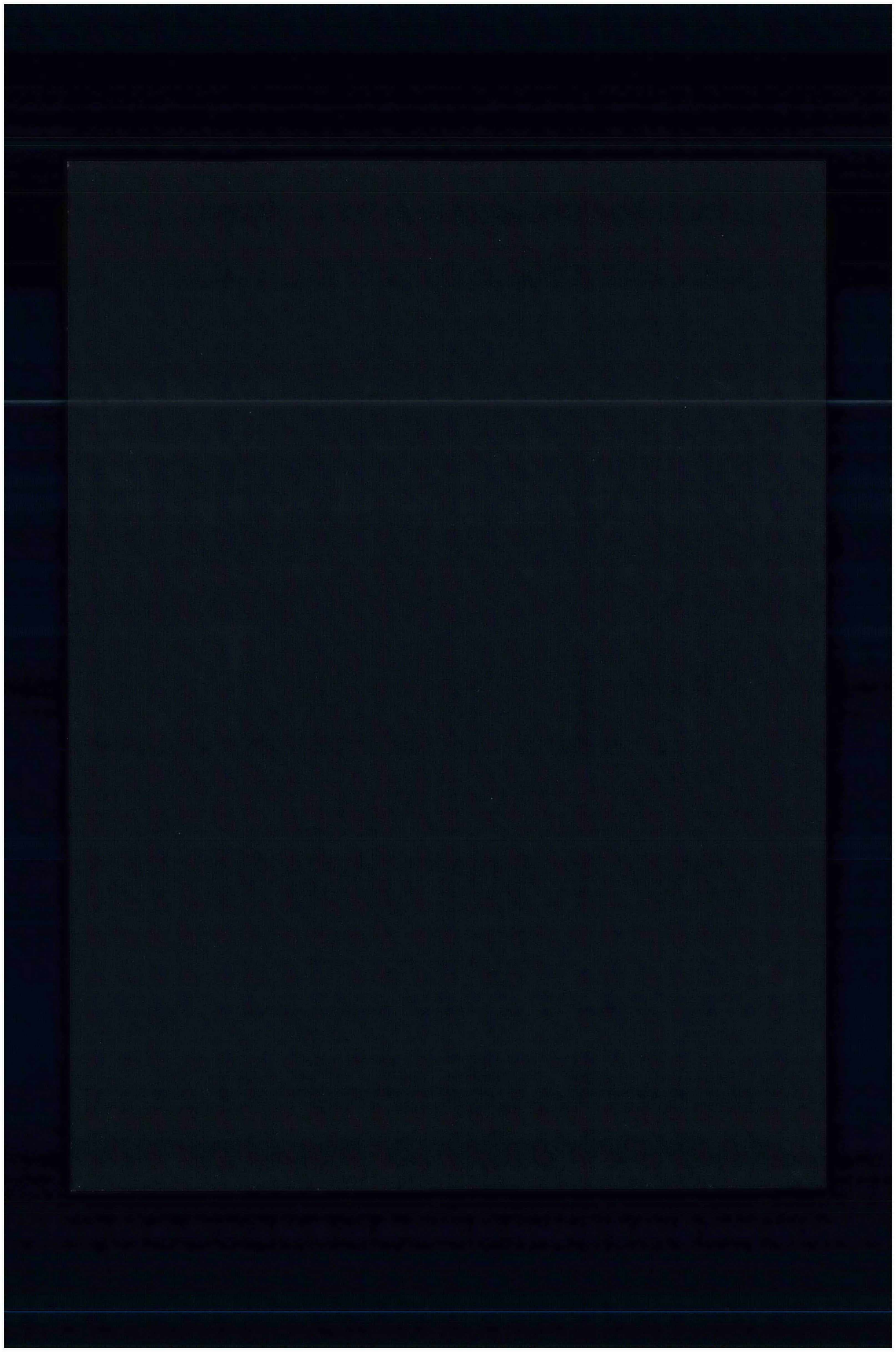
MÖTESPLATS TEKNISKA MUSEET



TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK **DÆDALUS 2000**





Akzo Nobel AB, Box 11500, 100 61 Stockholm
www.akzonobel.com



AGA Gas AB, 172 82 Sundbyberg
www.aga.com



KK-Stiftelsen, Box 3222, 103 64 Stockholm
www.kks.se



Celsius AB, Box 7214, 103 88 Stockholm
www.celsius.se



WM-data, Box 27030, 102 51 Stockholm
www.wmdata.se



AB Ångpanneföreningen, Box 8133, 104 20 Stockholm
www.af.se



Tetra Pak, Box 5088, 102 42 Stockholm
www.tetrapak.com



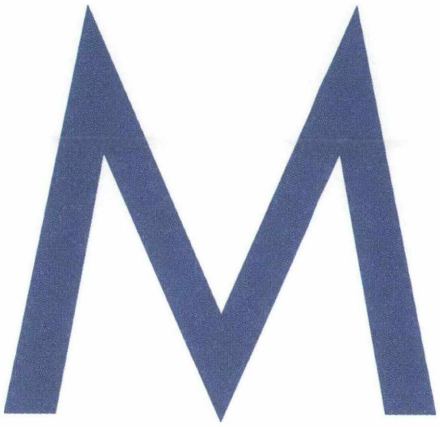
Kemikontoret, Box 5501, 114 85 Stockholm
www.chemind.se

NUTEK

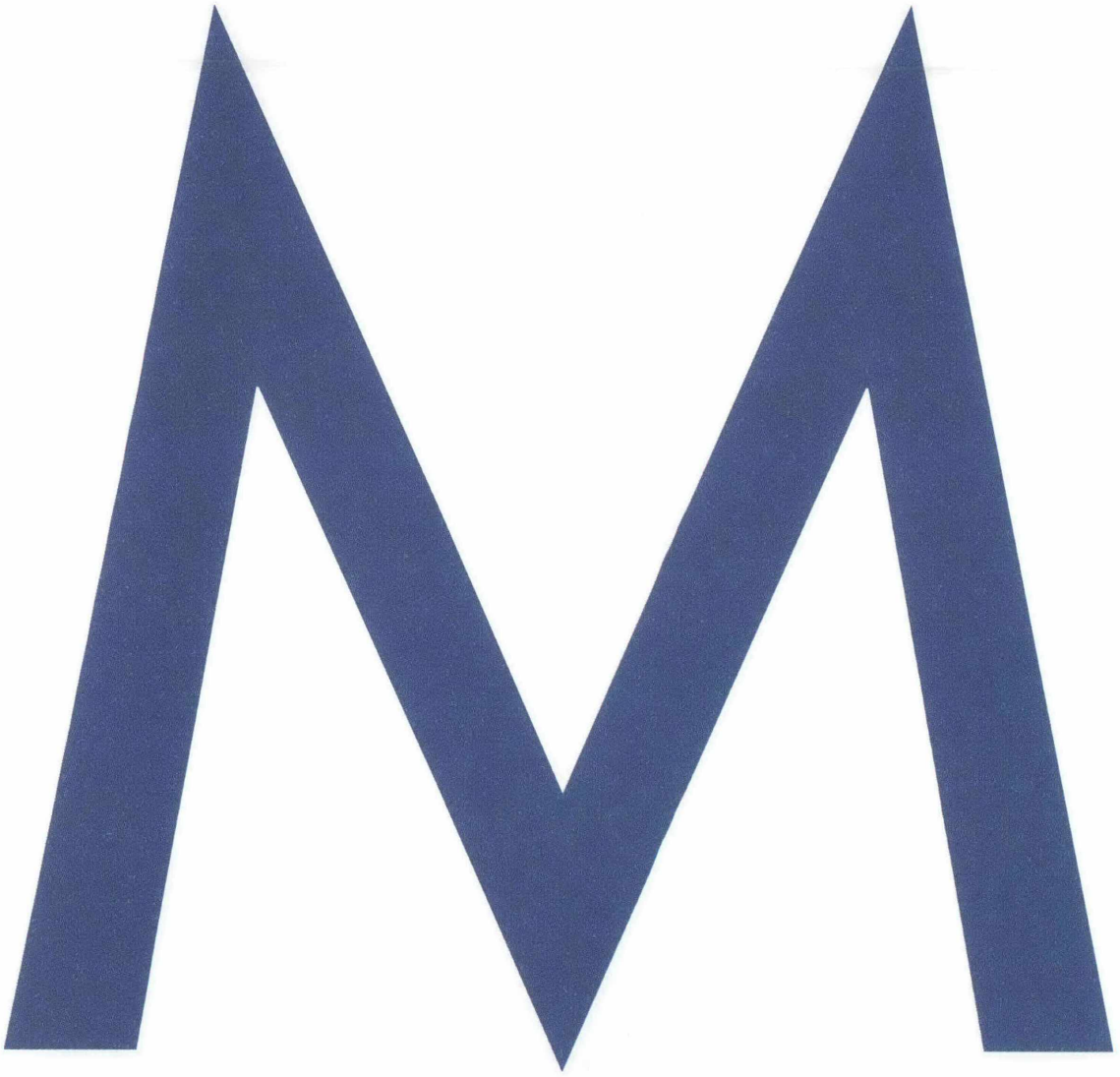
Närings- och teknikutvecklingsverket

NUTEK, 117 86 Stockholm
www.nutek.se

MÖTESPLATS TEKNISKA MUSEET



MÖTESPLATS TEKNISKA MUSEET



TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK **DÆDALUS 2000** ÅRGÅNG 68

Omslagsbilden föreställer materialskåpsdörrarna på en brandbil byggd
vid Tidaholms bruk AB och använd av brandkåren i Djursholm 1929–1955.
Brandbilen finns utställd i Tekniska museets Maskinhall.
Foto Truls Nord, Tekniska museet.

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

Dædalus Hyperboreus Eller Några Nya Mathematiska
och Physicaliska Försök och Anmerckningar
är också namnet på Sveriges första tekniska tidskrift,
utgiven av Emanuel Swedenborg 1716–18.

DÆDALUS 2000
© Respektive författare och Tekniska museet
Redaktör: Mats Höjeberg
Redaktionskommitté: Helene Sjunnesson (ordf), Mats Höjeberg, och Kerstin Kåverud
Formgivning och produktion: Sjöbod 10/Kerstin Kåverud
Papper: Munken Lynx, 130 gr
Omslagsmontage: Martin Holmberg
Tryck: Centraltryckeriet Åke Svenson AB, Borås 1999
ISBN 91-7616-011-4
ISSN 0070-2528

Innehåll

Peter Larsson Förord 7

Mats Höjeberg och Peter Larsson Möten och mötesplatser 11

Erik Hofrén Att resa i museilandskapet med lätt bagage 23

Bengt Göransson Marie Bebådelse och de oförenliga kulturernas förening 33

Staffan Romberger och Kerstin Severinson Eklundh Presentation av text på papper och bildskärm 39

Maths Isacson Den högindustriella epoken 53

Carina Holmberg och Anna Nyberg En smak av teknik? Om teknisk utveckling i distributionen av livsmedel 69

Susann Tjernström Får man fortfarande komma in till bankkontoret? 85

Anders Edsfeldt Ett medelstort verkstadsföretags väg in i IT-världen 97

Kjell Thorén Gasturbiner efter 1980 – en dramatisk utveckling 109

Tommy Ivarsson Teknikutvecklingen i JAS 39 Gripen 131

Gert Ekström Gustaf Eriksons åkvagn 145

Rigmor Söderberg Den mekaniska gymnastiken 157

Magdalena Tafvelin Symbolladdade industriprodukter. Känsla och tanke 167

Johan Forssblad Med vardagens bilder mot morgondagens museum 179

Wera Grahn Tekniska museet – den manliga teknikens tempel? 191

Gunilla Cedrenius Tekniska museet på divanen. Tankar kring ett jubileumsseminarium 211

Per Gustafsson Zappa, beröra och gestalta! Ett jubileumsseminarium om teknikskildring 223

Mats Höjeberg The Museum as a Meeting Place. Short summary of Dædalus 2000 231

Författare 236

Annonser 237

Förord

År 2000 är magiskt. Ett nytt decennium, ett nytt sekel och ett nytt årtusende öppnar sig samtidigt. Förra året såg vi bakåt – med Tekniska museets 75-årsjubileum som anledning. I årets Dædalus vill vi söka nuet – inför det kalenderskifte som väntar när detta skrivs och som kanske inträffat när det läses.

Det sker dramatiska ting inom tekniken. Mycket av det som sker inom informations- och kommunikationsteknologin är nyhetsstoff och går att läsa om i många tidningar och tidskrifter. IT är en bokstavskombination som inte längre behöver förklaras. Men denna teknologi driver också på förändringar inom andra områden än tele och data. Vet vi vad vi söker kan vi ofta snabbt få svar på våra frågor. Informationen är blixtsnabbt tillgänglig. Men söker vi sammanhang och insikter, en berikande kunskap om den värld vi lever i, är det svårare. Då behövs tid och plats för upplysning och eftertanke, funderingar och samtal.

Det är en viktig uppgift för Tekniska museet att bidra till förståelse för hur samhället påverkas av, och påverkar, den teknik som växer fram. Det är en stimulerande uppgift som vi inom Tekniska museet burit med oss under alla de 75 år som museet funnits till. Men det är en uppgift som för varje år som går blir allt svårare.

Både det teknik- och industrihistoriska arvet och den moderna tekniken ska ha plats i Tekniska museet. Det ställer bestämda krav på vår verksamhet och är en utmaning i en tid när tekniken förändras snabbt. Nuet har en färsk historia, men ibland kan mönster i det som sker idag spåras i sedan länge svunna tider. Historien upprepar sig inte, men händelser från förr bär erfarenheter och traditioner som kan erbjuda stadga åt det som sker idag. "Människan sitter vid Diktens port; hon talar om allt vad stort hon gjort och allt vad stort hon ska göra", skaldade Ferlin en gång och knöt an till gamla tankar om människan som alltings mått. Som motto för ett tekniskt museum kunde detta duga gott.

Tekniska museet har inga sanningar att erbjuda. Men vi vill ge en bakgrund – beskriva historiska händelser och förlopp men också föra beskrivningen och analysen fram till dagens datum och fundera över morgondagens teknik. Vi vill erbjuda den nyfikne och vetgirige en presentation som hjälper att bättre förstå vad som sker och samtidigt lockar den ännu ointresserade att fundera mer kring teknikens möjligheter och risker.

De artiklar som följer i årets Dædalus har skrivits av författare som nyfiket och engagerat tittat på teknikens och samhällets förändringar från många olika utsiktspunkter. Det blir en brokig blandning av analyser, beskrivningar, kritiska utvärderingar, biografiska noteringar och funderingar kring museets roll.

Det finns ingen bestämd slutsats att dra av dessa artiklar, inget sammanhållet och entydigt mönster som kan läggas till grund för arbetet att skapa ett spännande tekniskt museum. I det ska alla – unga och gamla, naturvetare och humanister, kvinnor och män, historiskt intresserade och nutidsorienterade besökare – hitta något som roar och engagerar. Det kan vi bara åstadkomma genom att erbjuda en blandning av innehåll och lyssna till vad vår publik lockas av, reagerar på.

Det är till sådana samtal vi vill inbjuda med denna årsskrift.

Tekniska museet vill vara en mötesplats för samtal om tekniken, dess roll i samhället, dess historia med forskningsresultat som förs till praktiska tillämpningar av innovatörer och uppfinnare, ingenjörer och entreprenörer. Det är kring apparater och system som samtalen oftast rör sig. Men idéer

och visioner kring hur vi kan använda tingen driver också på förändringarna. Att se mönstren i det som hänt och händer förbättrar möjligheterna att förstå och värdera och välja. Kunskap om tekniken och dess funktion är det erbjudande Tekniska museet vill ge till den demokratiska uppgift som ofta utpekas som museernas viktigaste roll.

Vi hoppas att *Mötesplats Tekniska museet,* Dædalus 2000, ska nå många läsare. Tekniska Museets Vänner är vår trognaste läsekrets och har stor betydelse för att årsboken utkommit regelbundet. En viktig roll har också de företag och organisationer som presenterar sig på bokens första sida och i annonserna i slutet av boken. Många har också beställt åtskilliga exemplar för att sprida till medarbetare och kunder. Till alla som på dessa sätt stött årets produktion av Dædalus vill jag uttala ett stort tack. Detta deltagande ser vi som ett kvitto på den betydelse Tekniska museet har för att skapa förståelse för teknikens och naturvetenskapens roll i det moderna Sverige.

Jag vill också tacka alla dem – författare, fotografer och redaktion – som genom texter och bilder bidragit till att göra *Mötesplats Tekniska museet,* Dædalus 2000, till den exposé av möjligheter och problem som Tekniska museet ska hantera.

Peter Larsson
Museidirektör



MATS HÖJEBERG OCH PETER LARSSON

Möten och mötesplatser

Kultur är den inlärda delen av mänskligt beteende. Detta var en central observation i förra årets Dædalus,[1] *Teknik som kultur.* Att lära innebär att förstå och att få eller finna sammanhang. Kulturen, den andliga odlingen, har som en uppgift att lyfta fram sammanhang och förmedla kunskap och insikter om sådana sammanhang. Kultur förmedlas genom upplevelser och genom att erfarenheter byts och bryts. Det kräver möten. Detta är – som vi skrev om redan förra året – en uppgift för museerna.

I inledningen till *Teknik som kultur* sade vi följande om samspelet mellan teknikens förändringar och samhällets utveckling och den ömsesidiga påverkan som finns i detta samspel:

"Behovet av ett fortgående samtal kring dessa frågor är stort. Det krävs många mötesplatser för sådana samtal. Universiteten är en viktig plats, skolorna en annan; tidningar och tidskrifter erbjuder viktiga kanaler både för presentation och debatt. Men det behövs fler platser än dessa.

Museerna, särskilt de tekniska museerna, erbjuder andra möten än universitetens seminarier och samlingssalar, skolans lektioner eller specialsidorna i tidningar och tidskrifter. Till museerna kommer en annan och mer varierad publik. Det ger museet sin speciella roll i det offentliga samtalet, en roll som kan utvecklas såväl på bredden som i djupet. Det pågår intensiva diskussioner kring detta inom Tekniska museet och på många andra håll.

Tekniska museet ska utveckla ett levande interaktivt kunskapscentrum för 2000-talets museibesökare kring det teknikhistoriska arv som museet

Aktiviteter på Tekniska museet.
FOTO NISSE CRONESTRAND OCH JANNIS EFTATHAKIS, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

förvaltar. Det gäller att nå många olika grupper. Det gäller att göra utställningar begripliga och samlingar tillgängliga. Det kan ske på plats i Tekniska museet. Museet kan låna ut material och kan presentera det genom de modernaste informationskanalerna, över "nätet". Oavsett vilken form museet använder måste sammanhang redovisas och samband förklaras.

Tekniska museet förvaltar en viktig del av Sveriges kulturarv. Det måste göras levande genom utställningar, föredrag, utfärder, böcker och forskning. Det gäller att ta vara på möjligheterna att "motverka ett av det moderna samhällets svåraste problem, generationernas isolering" genom att fungera som en levande mötesplats. Det gäller att spegla något litet av den hisnande utveckling som de tekniska systemen uppvisar men också deras konsekvenser för, och deras beroende av, det samhälle där förändringarna utspelar sig).

Framställningen och pedagogiken är en viktig komponent i museers verksamhet. Det gäller inte minst kring uppgiften att fånga intresset hos en ung publik, och i utmaningen att behålla dessa ungdomars intresse när de växer upp och kommer ut i ett krävande yrkesliv. Det finns all anledning att ofta återkomma till den frågan i Tekniska museets aktiviteter."

Årets Dædalus vill just detta: "återkomma till den frågan". Diskussionen om industrisamhällets kulturarv förs med stort engagemang på många håll i museivärlden. Det finns en vilja att bevara sådant som riskerar att försvinna, uppslukas av nya byggnader eller anläggningar och nya verksamheter (i värsta fall utan att lämna några spår efter sig. Men det gäller också att fånga nuet, de snabba förändringarna som pågår i Sverige runt sekelskiftet 2000 – eller för den som vill se de riktigt långa tidsperspektiven: millennieskiftet.

Förra årets Dædalus var en återblick på Tekniska museets första 75 år. Årets Dædalus vill ge en bild av pågående skeenden, leta efter mönster i det som sker nu, pröva hur olika perspektiv på den tekniska utvecklingen kan ge anledning till funderingar och samtal.

Tre teman

Det finns tre teman i årets Dædalus.

Det första gäller hur vi fångar ett skeende i och omkring tekniken och förmedlar det. Det kan ske inom museets ramar – men inte bara i dess egna lokaler – genom verksamheter som syftar till att skapa upplevelser som väcker intresse och tänder engagemang, eller genom texter som vi skriver och läser med den moderna teknikens apparater.

Det andra temat gäller skildringar av vad som sker i det moderna samhället när produktionen ändrar karaktär. Dessa förändringar behandlas på

många olika sätt. Den övergripande analysen av det moderna industrisamhällets struktur visar hur tjänster och handel blir allt större sektorer och den klassiska industriproduktionen får allt mindre omfattning, åtminstone när det gäller att engagera människor i verksamheten. Men inom alla sektorer sker förändringar som är genomgripande.

Det tredje temat gäller verksamheten vid Tekniska museet, och det återknyter till de båda tidigare temana. De historiska föremål som finns i museets samlingar är ofta intressanta vittnesbörd om dåtidens tekniska lösningar, men de kan också belysa tidlösheten i grundläggande funktionslösningar eller i entreprenörers strävanden. Uppgiften att spegla den historiska utvecklingen innebär att samla in och ordna mängder med föremål och att presentera dem och det sammanhang i vilket de ingår.

Museets själ och uttrycksformer

Erik Hofrén har skrivit en essä om museets själ och vad som sker med den i det sena 1900-talet. Vad är museets roll och vad kan museet göra för att skapa den förankring som behövs för att möta framtiden. Museianden har sluppit lös men den kan inte ge någon anvisning om vad som ska göras. Fantasi och vilja och målmedvetenhet krävs av alla dem som berörs.

I lyckliga stunder kan insikt skapas också i en världslig uppenbarelse. Men den låter inte vänta på sig, den måste ständigt sökas med öppna sinnen, för det går inte att i förväg veta när uppenbarelsen synliggörs! Kanske kan man läsa Bengt Göranssons artikel ungefär så. Den tar sin utgångspunkt i de två kulturer som den engelske vetenskapsmannen och författaren C P Snow lyfte fram som oförenliga, eller i vart fall åtskilda. Snow höll 1959 en serie föredrag[2] vars budskap spreds över världen och präglade ett synsätt om de två kulturerna – den tekniska, naturvetenskapliga å ena sidan och den humanistiska å andra sidan. De fanns sida vid sida men dess företrädare och uttolkare möttes sällan. Det är ett synsätt som lever än i dag.

Det är genom språket vi formar den bild av världen som vi kan förmedla, och det är genom språket som vi släpper samhällets både konstruktiva och destruktiva krafter fria. Historien präglas av ordet, det kulturella arvet uppfattas i mångt och mycket som det som givits en språkdräkt. Kanske är det därför som teknik så sällan ses som en del av vår kultur, eller i vart fall inte som mer än den "andra" kulturen? Ändå är det genom tekniken som möjligheter skapas för samtal och kontakter mellan människor som inte är grannar. När nya sådana möjligheter uppstår vänder historien ofta blad. Ola Larsmo visade vid jubileumsseminariet i juni 1999 hur de små och flyttbara tryckpressarna mot slutet av 1700-talet gjorde det möjligt att sprida nya

budskap.[3] Detta fick betydelse för den utveckling som ledde fram till den franska revolutionen 1789. Många menar också att sammanbrottet i öststatskommunismen betingades av att ny teknik inte lät orden stängas ute. När det gäller att förmedla meddelanden har de senaste decennierna uppvisat så dramatiska förändringar att vi kan tro att historien på nytt vänder blad. Vi lever mitt i denna bladvändning utan att riktigt veta vad som finns på nästa sida.

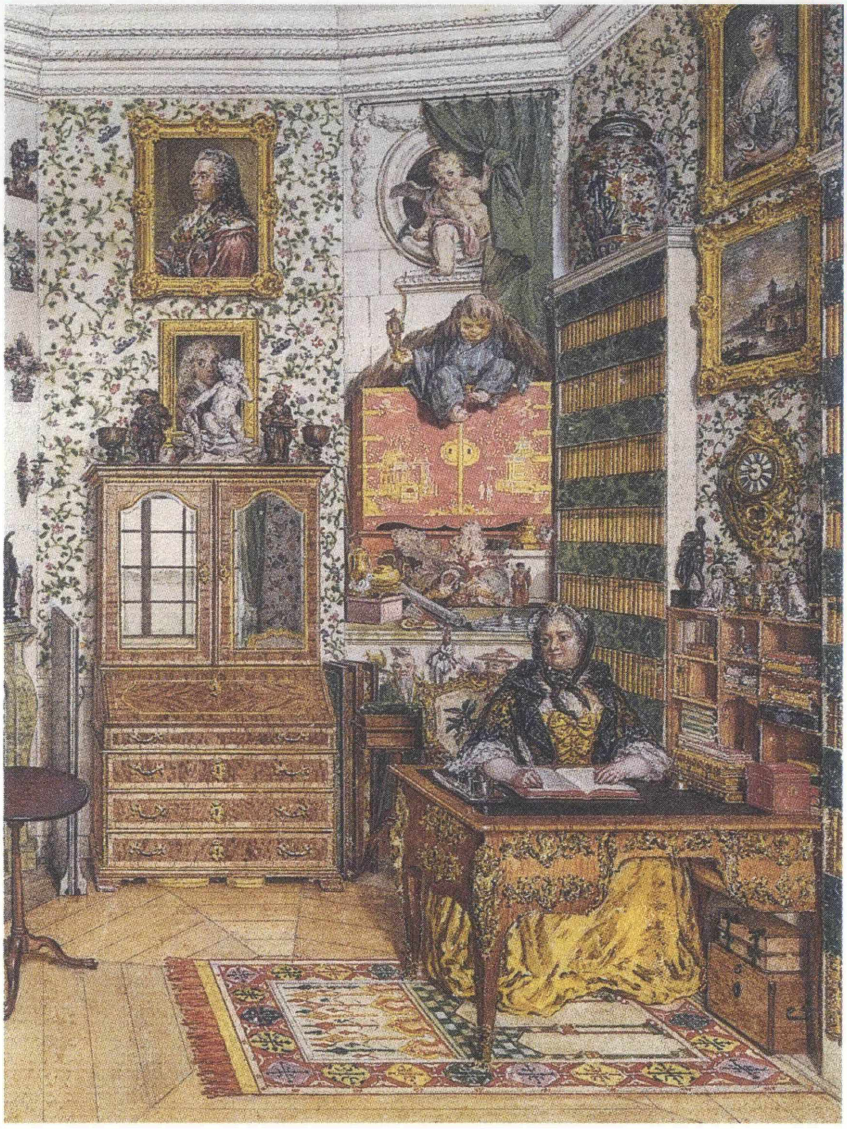
Kanske är vårt sätt att läsa och skriva den mest påtagliga och spridda skillnaden mellan då och nu. De som är födda i detta sekels sista tredjedel har vuxit upp med datorerna, tittat på skärmar sedan de lärde sig läsa. De är vana att meddela sig genom skrift, den moderna tidens brev som skickas över internet. Vi upplever en brevskrivandets renässans och det finns en möjlighet för publicering utan mellanhänder som aldrig tidigare funnits. Men vad innehåller dessa texter – brev, hemsidor, korta notiser och långa, alla dessa meddelanden? Vilka samhällsbilder växer fram ur dem?

Språket påverkas av hur vi handskas med det. Staffan Romberger och Kerstin Severinson Eklundh redovisar några kartlagda skillnader mellan att skriva och läsa på papper och på skärm. De lägger frågan om hur texter hanteras på undersökningsbordet och finner att det är i förutsättningarna för överblick som den största skillnaden uppträder. Är det inte en trösterik observation för oss människor som möter tekniken och som, även om vi själva är tekniker, kan ha svårt att hinna med i svängarna? Det är möjligheten till överblick vi behöver vårda, överblicken och sammanhangen. Kanske är det en symbolisk observation att Romberger och Severinson Eklundh uppehåller sig vid bladvändningens roll för överblicken.

Det är också överblicken och sammanhangen som museerna skulle kunna hjälpa oss med – inte minst i en tid när detaljuppgifterna är lättare tillgängliga än någonsin, eller när media öser över oss uppgifter om stort och smått varje stund på dygnet. Den nya tekniken tar för sig, påtalar Erik Hofrén. Det blir en utmaning för museet att både använda denna teknik och erbjuda ett innehåll som skapar sammanhang i det ofta osorterade flöde av upplysningar och hugskott som dagligen omger oss.

Två kulturer?

Dagens samhälle är ett annat än det där Snow höll sitt föredrag. Då, i slutet av 1950-talet, hade industrisamhället etablerat sig i hela västvärlden. Den industriella utvecklingen var snabb och framgångsrik och tilltron till teknikens förmåga att skapa välstånd obruten. Snow och hans samtida – av vilka många ännu lever och verkar! – befann sig mitt i den högindustriella epoken som Maths Isacson skriver om. Nu, inför sekelskiftet 2000,



O Friedsberg: Grevinnan Tessin i sitt kabinett.
FOTO NATIONALMUSEUM

är förhållandena annorlunda. En postindustriell tid, tiden efter den "högindustriella", har börjat med andra karakteristika: tjänster, service, kundorientering, marknadslösningar, decentralisering. IT-samhället är här. Information kan samlas i stor mängd, kontakter äger rum blixtsnabbt över hela jorden. Men överblicken är svår att nå. Den kunskap om sammanhang som behövs för att förstå, inte bara vara informerad, kräver något mer och kanske tidlöst.

Den tekniska utvecklingens uttrycksformer har mycket olika karaktär, och får mycket olika konsekvenser inom olika samhällsområden.

Alla har varit inne i en livsmedelsaffär och säkert noterat förändringar som ägt rum. Men vad har dessa förändringar berott på och varför har de kommit till stånd? Det visar Carina Holmberg och Anna Nyberg i sin artikel. En viktig faktor i dessa sentida förändringar är att livsmedelskedjorna numera får fungera också som kassaförvaltare. De utmanar bankerna.

Men bankvärlden påverkas också direkt av liknande tekniska förändringar. Susann Tjernström beskriver bankernas situation genom att berätta om vad som hänt i SEB/S-E-banken. Varje bank har haft sina vedermödor och utformat sina egna detaljlösningar när det gäller tjänsteutbudet och IT-utvecklingen, men händelsemönstren har varit likartade. Det som redovisas från SEB känns säkert igen också av kunder och anställda i andra banker. Den självbetjäning som är gammal och invand i livsmedelsbutikerna tar vi som kunder nu emot, synbarligen med stor förtjusning, i banker och på många andra håll.

Vi alla får, som kunder, ytterst hantera konsekvenserna av de förändringar som äger rum. Författarna redovisar funderingar om sådant som är positivt och negativt i denna utveckling. Det är säkert inte en slump att författarna är kvinnor.

Sverige har fortfarande många traditionellt "högindustriella" företag. Många underleverantörer möter allt tuffare krav på kvalitet och prestationsförmåga samtidigt som kostnadspressen är hård. Utan dramatiska förändringar i sin produktion överlever inte dessa företag. Men de tuffa kraven initierar också ett utvecklingsarbete kring egenskaper hos de specifika produkterna och i deras tillverkning. Det gäller frågan om överlevnad för många företag, vilket beskrivs av Anders Edsfeldt.

Men förändringarna är knappast mindre i de stora företagen och deras produktutveckling. Kjell Thorén beskriver de stationära gasturbinernas utveckling under seklets två sista decennier. Detta har förändrat hela elproduktionssystemet. De moderna gasturbinerna är idag huvudalternativet när det gäller att bygga nya kraftverk, i vart fall i länder där kärnkraften är omtvistad och motståndet mot koleldade kraftverk är uttalat.

Slutligen är det värt att notera hur de stora företagen måste kunna hantera omfattande system av traditionellt olika tekniska specialiteter. Ett modernt stridsflygplan som JAS 39 Gripen är en del i en omfattande organisation där olika delar måste passa ihop med stor precision. Beställare och tillverkare möts i diskussioner som inledningsvis går långt utöver kända tekniska lösningar. Det gäller motorerna, flygplanskroppen med dess materialegenskaper och aerodynamiska utformning som ger bästa tänkbara flygegenskaper, datasystem som ska ge piloten den service han (eller



Jas 39 Gripen.
FOTO NORMAN PEALING

hon!) måste ha för att klara sina uppgifter inom tillgänglig tid, flyg- och stridsledningssystem, vapenutrustning och annat. Tommy Ivarsson beskriver på en översiktlig nivå hur detta hanteras.

Som en bieffekt, inte utan sin betydelse, kan vi notera att illustrationsmaterialet i artikeln om Gripen i några fall är skrivet på engelska och aldrig översatt till svenska. Internationaliseringen får – liksom i nöjesindustrin – sina direkta uttryck i de texter som vi arbetar med. Tvåspråkighet, minst, är ett allt tydligare krav idag.

En annan aspekt – som blir påtaglig i de ingenjörers beskrivningar som flera artiklar representerar – är att teknikens detaljer inte alltid behöver begripas eller tolkas för att man ska förstå sammanhang. Alla de förkortningar eller namn på företeelser som förekommer i texterna är upplysningar som ger precision för den insatte. På liknande sätt som ett diagram fungerar för ingenjören kan ett citat öppna en värld av associationer inom de humanistiska vetenskaperna. Låt inte vare sig den ena eller andra sidan av denna mekanism försvåra läsningen, och därmed bli utestängande. Sammanhangen ges i den berättelse som omger detaljerna eller citaten.

Museets reaktion

Det är lätt att föreställa sig svårigheterna att i ett museum behandla frågorna som beskrivits i dessa artiklar. Svårigheten att fånga ögonblicket kan te sig oöverstiglig. Ändå är detta en utmaning som måste tas av ett tekniskt museum. Museet måste hitta en annan infallsvinkel än dagstidningen eller specialtidskriften, ett perspektiv som lyfter behandlingen från det rent deskriptiva till det funktionella eller principiella.

Museet kan lyfta fram det tidlösa – visa underströmmar som ger sammanhang.

De tekniska lösningarna är tidsbundna. I teknikutvecklingen ackumuleras kunskap om funktion och prestation. Moderna apparater är (nästan alltid) bättre än äldre. Kvalitet och funktion blir bättre, kostnaderna för prestationen lägre. Området för användning ökar.

Bilarna från förra sekelskiftet kan inte mäta sig med dagens transportredskap. Redskapen på dagens gym fyller sin uppgift bättre än det sena 1800-talets konstruktioner. Men människan är alltings mått och människan är sig mera lik över decennier och sekler än tekniken.

Vid det förra sekelskiftet utmanades många entreprenörer att bygga bilar.[4] Försök med ångvagnar[5] hade då gjorts sedan åtminstone ett halvsekel

tillbaka, men utan större framgång. Det behövdes en innovation, förbränningsmotorn, för att få utvecklingen att skjuta fart. Det var många som gjorde mer eller mindre snillrika konstruktioner, och många av dem fick betydande uppmärksamhet. Det uppstod allianser och samarbeten av många slag och så småningom visade sig några företag vara mer livskraftiga än andra och kom att dominera den fortsatta utvecklingen. Ett sådant förlopp är alltså i någon mening tidlöst. Gustaf Eriksons åkvagn, som Gert Ekström skriver om, kunde utvecklas genom att vinsterna från tillverkningen av järnvägsvagnar fördes över till biltillverkningen. I dag är det de s k IT-företagen eller internetbolagen som står för den mest uppmärksammade spelplanen för entreprenörer och som drar till sig mycket kapital.



Hantlar på ett gym idag.
FOTO ANDERS ANJOU

Omsorgen om hälsa och välbefinnande är en drivkraft för alla de gym som vuxit upp de senaste decennierna. Samma omsorg drev Gustav Zander att konstruera redskap för att hjälpa människor till hälsa i mitten av 1800-talet.[6] Det är inte svårt att se likheterna mellan dessa redskap och de moderna apparater som nu står på våra gym. Människans behov av gymnastik är sig likt, vilket är en naturlig slutsats av Rigmor Söderbergs berättelse i ord och bild

Äldre tekniska lösningar trängs tillbaka. De kan behålla sitt kulturhistoriska intresse, de kan till och med leva kvar som nischer med speciella produkter som hittar köpare. Vi knyter minnen och upplevelser till sådana produkter. Hur de tillverkas har både aktuellt och historiskt intresse. Detta kan, som mycket annat, skildras från många olika utsiktspunkter: museets, forskarens, journalistens, arbetsplatsens, tillverkarens eller användarens, för att nämna några. Perspektiven blir olika – sättet att skildra, urvalet av motiv och objekt, bakgrunden, associationerna kring materialet.

Många produkter är symbolladdade, lever i kraft av minnen och föreställningar hos många. Det är just ett sådant engagemang som för in dem i vårt kulturarv och som gör dem och deras tillblivelse viktig att bevara. Arbetet med att bevara kan utföras på flera sätt. Museet har ett ansvar för kulturarvet, men också andra media gör viktiga insatser och tillför kulturarvet dokumentation som ligger utanför museerna.

Kulor, krus och kaviar heter en utställning som avslutar Tekniska museets jubileumsår. Den handlar just om att uppmärksamma och visa några "symbolladdade industriprodukter" och hur de tillverkas. Den har tillkommit genom en stor satsning med traditionella museimetoder och i ett samarbete mellan Tekniska museet och Riksutställningar. Utställningen öppnades i oktober 1999 på Tekniska museet och kommer att turnera med Riksutställningar till år 2003. Museets kartläggning och analys beskrivs av Magdalena Tafvelin.

Parallellt med dokumentations-, insamlings- och utställningsarbetet har flera filmer gjorts för TV. De visades under augusti och september 1999 och sågs då av över tre miljoner tittare. Filmer ger tidsbilder, en återspegling av det intresse som fanns när de gjordes och som bevaras för en eftervärld vars intressen vi inte vet så mycket om. Filmarens arbete bygger på andra, och kanske mer personliga, urvalsgrunder än museimänniskans. Johan Forssblad, som gjort dessa filmer, har i en artikel skildrat sina bevekelsegrunder och sina funderingar med anledning av detta sitt arbete.

Hur sköter vi oss?

Tekniska museet har under jubileumsåret också lagt sig självt på undersökningsbordet. Vad innehåller museets samlingar? Vad gör museet av sina möjligheter? Vilken bild av den tekniska utvecklingen är det museet förmedlar?

Föremålssamlingen är omfattande. Samlingen växer oavbrutet. Föremålen har kommit till museet som gåvor och genom egna insamlingar. De ska lagras och sorteras och klassificeras så att de blir tillgängliga även när de inte ställs ut. Hur ser då samlingar och registerkort ut, vilka urvalskriterier har styrt och vilka hänsyn har tagits när det gäller att beskriva och förmedla en bild av den tekniska utvecklingen. Det redovisas i tre artiklar som alla utgår från uppdrag som museet självt lämnat för att få synpunkter på sin verksamhet.

Wera Grahn har analyserat föremålssamlingen ur ett genusperspektiv. Hon visar hur museets samlingar på olika sätt återspeglar en manlig värld.

Tekniska museets Forskningsnämnd arrangerade under jubileumsåret 1999 två seminarier med avsikt att belysa museets verksamhet och locka fram förslag till frågor som sedan kunde leda till forskningsuppdrag eller andra utvecklingsinsatser. Båda seminarierna finns refererade på Tekniska museets hemsida. Här i Dædalus har vi bett de två seminarieansvariga att redovisa sina egna intryck av varandras konferenser.

Gunilla Cedrenius lyfter fram psykoanalytikerns funderingar kring utställningarna som en ram för de reaktioner på museets samlingar som kom fram i en enkät bland konferensdeltagarna. Den kaotiska verkligheten hanteras av museet med en starkt utvecklad systematik, men kanske gäller det att våga lämna systematiken för att förlösa berättelserna och fånga publiken.

Per Gustafsson pekar på delaktigheten som ett gemensamt tema. Också det utmanar den traditionella ordning som finns. Det är inte längre det allmängiltiga som lockar, utan det som berör mig.

I Tekniska museets entréhall.
FOTO JANNIS EFTATHAKIS, TEKNISKA MUSEETS ARKIV





Jukeboxar på museets utställning våren 1999. FOTO JANNIS EFTATHAKIS, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Sen må detta vara en utställd soppburk eller kakan på kaféet. "Framtidens besökare vill kunna zappa, inte styras av snitslade banor."

Kanske är det så att sådana funderingar inte ligger långt från de resonemang som förs i de inledande artiklarna av Hofrén och Göransson.

Så kan vi sluta dessa funderingar kring artiklarna i denna bok med att påminna om det som inte står i den. Sensommarens *Extravaganza* där bilar och motorcyklar vimlade utanför Tekniska museet som ett tydligt vittnesbörd om det intresse som finns för bilar och andra fordon. Motorcykelutställningen som visade samma sak. Teknorama som nyinvigdes. *Teknik som talar alla språk* och jukeboxar i långa rader som stod länge i salarna under jubileumsåret. Bilderna från Forsmarks bruk som knöt ihop det gamla bruket med det moderna kärnkraftverket. Bilderna och föremålen ur arkiven och samlingarna som bjöd på minnesfragment av museets första 75 år.

Det finns alltså gott om teman att behandla när seklet byts, när bokens sista blad vänts och när ett nytt sekel börjar. Vi hoppas att samtalen i och om Tekniska museet blir allt roligare och att *Mötesplats Tekniska museet* ger upphov till tankar och reflektioner som kan bli artiklar i Dædalus 2001!

NOTER

1. Om detta skrev Tor Ragnar Gerholm i *Daedalus 1999* i artikeln "Teknik som kultur".
2. Ursprungligen publicerade i Snow (1959); därefter i en rad omtryck och nyutgåvor. Dock tycks det saknas en översättning till svenska – att döma av databaser för svenska bibliotek och bokhandlare.
3. Det finns en klassisk studie, Watt (1957), av den nya teknikens roll för romanens utveckling på 1700-talet som Larsmo kort refererar. Ytterligare synpunkter kring dessa frågor finns i Larsmo (1996).
4. Det har genom åren också beskrivits i artiklar i *Daedalus,* senast av Ekström (1997).
5. Detta har beskrivits av Ekström (1991). Enligt en notis i *Mechanics' Magazine* gick den beskrivna ångvagnen av allt att döma mellan Korsör och Köpenhamn 1843.
6. Gustaf Zanders redskap finns bevarade på Medicinhistoriska museet i Stockholm. Den bildsamling som artikeln bygger på ingår i Tekniska museets samlingar.

REFERENSER

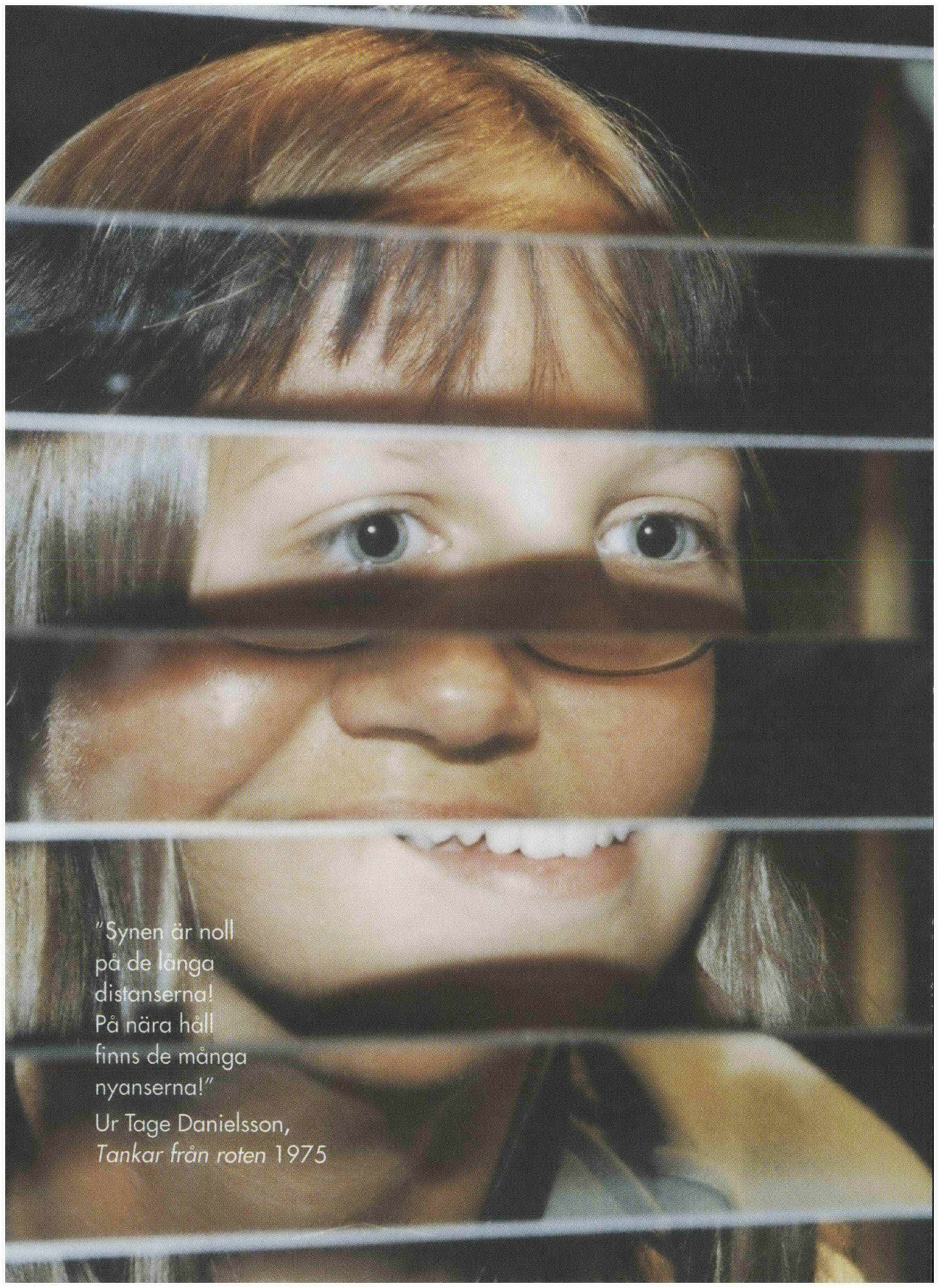
Ekström, Gert (1991) "C G Norbergs ångvagn" i *Daedalus 1992.* Stockholm.

Ekström, Gert (1997) "Söderbloms Gjuteri AB, En okänd biltillverkare i Eskilstuna" i *Människa – Teknik – Industri, Daedalus 1998.* Stockholm.

Larsmo, Ola (1996) "Hypertext – litteraturen lyfter från papperet" i *Tvärsnitt nr 4, 1996*

Snow, C P (1959) *The two cultures and the scientific revolution.* Cambridge.

Watt, Ian (1957) *The rise of the novel: Studies in Defoe, Richardson and Fielding.* London.



”Synen är noll
på de långa
distanserna!
På nära håll
finns de många
nyanserna!”

Ur Tage Danielsson,
Tankar från roten 1975

ERIK HOFRÉN

Att resa i museilandskapet med lätt bagage

Vi ser och ser, och vart vi ser, ser vi museer. Museianden har sluppit loss ur sin kostbara lampa och far nu all världen kring.

Museet som teori och i all synnerhet som praktik har otvivelaktigt haft betydande framgångar under 1900-talet, allt större ju äldre seklet blivit och millennieskiftet närmat sig.

Det goda med detta bör just vara – tid för eftertanke och självrannsakan.

När, var och hur och av vem har uppdragen formulerats för museet i det moderna samhället? Och hur har detta dokumenterats och gestaltats?

Har museerna varit, inte bara deltagande observatörer, utan även observerande deltagare i samhällsutvecklingen? Sett i ett internationellt perspektiv synes det svenska museilandskapet vara förhållandevis väl brukat. Den geografiska spridningen är någorlunda (även om storstadskoncentrationen är markant) liksom ämnesspridningen acceptabel (även om det är mer kultur än natur).

Vad väntar museerna under 00-talet? Kommer museilandskapet att omarronderas – i väntan på, om inte Godot, så på sin Maclean!

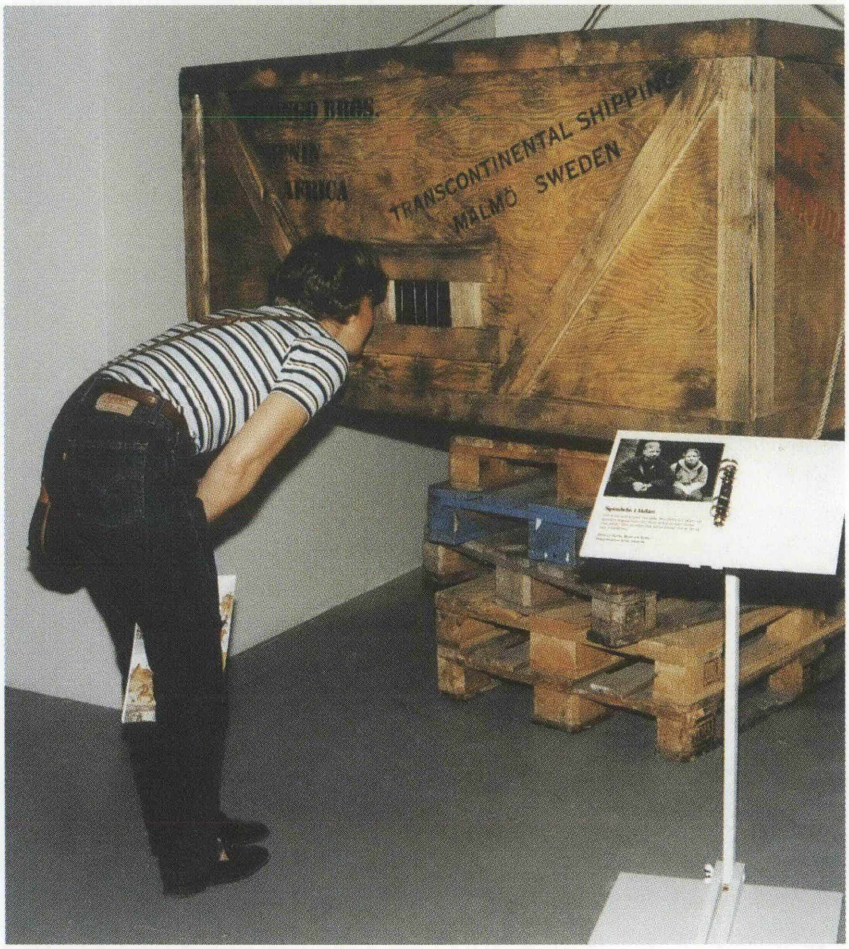
Det sägs att det är svårt att spå om framtiden. Men det är just detta som museerna och kulturminnesvården och, i vidare mening, kulturarvsektorn, måste göra med ett betydligt större allvar.

Mediakonkurrensen kommer att vara allt hårdare (Internet exempelvis ökar med nära 100 procent årligen och tar för sig) och även om museet kan förefalla tryggt i sin samlarroll, närmast ett monopol, är osäkerheten inför

FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

dess samhälleliga roll desto påtagligare. Samtidigt är det här i denna växelverkan som museianden måste söka sin framtid.

Det vore likväl frestande att söka locka tillbaka museianden till sin lampa för att möjligen kunna se skogen för alla träd. Varje dag året runt världen kring tillkommer nya museer som spänner över vida fält. Vad som länge mest framstod som en västerländsk företeelse – museet som upplysningsprojekt – är numera, och i allt högre grad, en världsomspännande rörelse. Utan att närmare fördjupa sig här menar jag att det är i denna spänning mellan det globala och det lokala som museianden hämtar sin energi. Det globala är också det lokala, ett perspektiv som tecknas tydligt i den stora UNESCO-rapporten, *Vår skapande mångfald,* med dess nyckelord *sustainability* och *ability,* dvs närmast uthållighet, kompetens och förmåga.



Vad finns i lådan?
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Kulturarvet har hög tillväxttakt och är således en fråga inte bara om kvalitet utan även om kvantitet som måste hanteras på något sätt. Att bli uppförd på världsarvslistan är som att vinna medalj i världsmästerskapen i kulturarvsprestanda.

Om man håller sig enbart till Europa och den officiella museidefinitionen fanns för två generationer sedan inte fyra av fem av dagens museer. Men denna snäva definition vill knappast museianden kännas vid när den väl sluppit ur sin behållare som kändes alltför trång för en fri ande med skiftande sinnelag.

Till skillnad från luftandar måste jag hålla mig på marken. Och i fortsättningen söker jag befara tre vägar, nämligen *Vägen till museet, Vägen genom museet* och *Vägen ut ur museet.*

Vägen till museet

Det har redan nämnts hur intensiv och tung trafiken blivit på *Vägen till museet.* Ja, så till den grad att det virtuella museet väljer den elektroniska motorvägen. Men sett i museihistoriens förklarande ljus var vägen till museet länge enkelriktad och förbehållen de få – den ledde om man så vill från furstens hov till folkets hus med hållplatser i borgerlighetens offentliga rum. Denna utveckling finns relativt väl beskriven i den vetenskapliga litteraturen. Det är dock den oskrivna historien som intresserar mest. Den historierörelse för industrisamhället som under de senaste decennierna tagit sig konkret gestalt i de så kallade *arbetslivsmuseerna* och som verkligen är tusen och en källor till den samtida svenska historien.

I uppslagsbokens termer karakteriseras industrisamhället av att industrisektorn är ledande för produktion, inkomster och sysselsättning, liksom att industrin präglar sociala förhållanden och livsmiljö. Inte sällan med det viktiga tillägget att det moderna fabrikssystemet står i centrum för industrisamhällets uppkomst och utveckling. Om man tänker sig allt detta omsatt i det lokala och i vardagen besitter man nyckeln till vad arbetslivsmuseerna vill vara, nämligen en berättelse om samtiden, den materiella lika väl som den mera immateriella. Kanske kan det också uttryckas på detta sätt: att göra sin röst hörd och bli lyssnad till, att bli sedd i museilandskapet.

Även om jämförelsen haltar något kan arbetslivsmuseerna betecknas som industrisamhällets hembygdsgårdar och i all synnerhet Folkhemmets.

Tack vare dessa har museilandskapet blivit mycket rikare på upplevelser. Ofta kan det vara mera givande att söka sig fram längs obanade stigar än följa de markerade lederna. Arbetslivsmuseerna söker sina rötter i det folkbildande arbetet, i studiecirklar som *Bygd i förvandling, Stiga vi mot ljuset* och *Gräv där du står.* Men även i den statliga kulturpolitiken som den for-

mulerades år 1974, liksom i Lagen om medbestämmande i arbetslivet från år 1976 och som gav upphov till projektet *Kultur i arbetslivet.*

Jag har uppehållit mig vid arbetslivsmuseerna av ett alldeles speciellt skäl – dock inte museiteoretiskt, för arbetslivsmuseerna begagnar sig av de beprövade verktygen om än skalenligt förminskade – för att de är konkreta uttryck för hur yttrandefriheten kan brukas i kulturlandskapet. Dessa museer är inte en specifik svensk företeelse, men väl, vågar jag påstå, en nordisk. När den internationella museihistorien en gång skrivs bör dessa nordiska museer inta en framträdande plats som exempel på en bred folklig historierörelse där det självupplevda och samtiden utgör ledmotivet.

Vägen genom museet

Vägen till museet synes mig vara enkel att befara i jämförelse med *Vägen genom museet* som närmast kan beskrivas som labyrintisk. Den har under årens lopp gäckat alla statliga utredningar.

Varför? Ett av många möjliga svar kan vara att museet som sådant är ett långsamt medium. Förändringar aldrig så nödvändiga måste ses och planeras på lång sikt och avsevärt mer, än vad som hittills varit fallet, involvera museilandskapets egna skötare. En medveten och långsiktig strategi är av nöden påkallad om inte museilandskapet om tjugofem år ska ligga för fäfot, eller vad som förefaller troligare, vara ett av underhållningsindustrin överlagrat kulturlager.

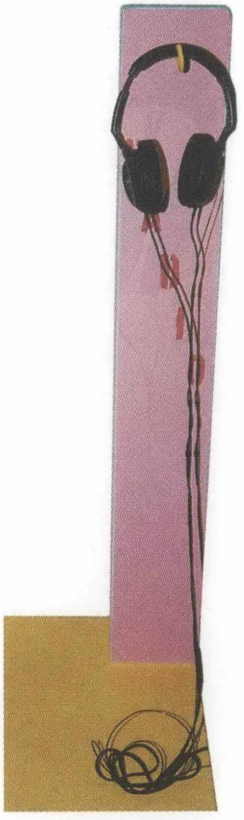
Det är sant att det är svårt att passa in museet i en standardiserad byråkratisk organisationsram. Samtidigt vill jag gärna slå fast: Museet är som bäst när spelrummet är som störst – vilket inte på något vis utesluter ordentliga regler.

Vad som så uppenbart saknas i dagens svenska museilandskap är lusten och kanske även möjligheten att experimentera i full skala med nya arbetsformer. Det finns naturligtvis undantag. Arbetets museum som öppnades år 1991 i Strykjärnet i Norrköpings industrilandskap är ett sådant.

Museet har sökt utveckla ett arbetssätt, den museala samverkans- och kommunikationsspiralen, som bygger på ett sammanhållet energiflöde av vetenskapligt dokumenterande, konstnärligt gestaltande och samhällskritiskt debatterande. Ett processmuseum med delaktighet som ledstjärna. Detta i sin tur har som konsekvens att skiftande kunskaper utanför museet naturligt engageras i de skilda projekten.

Den museala logistiken blir annorlunda om man ibland prövar att byta ut de vedertagna verben samla, vårda etc mot exempelvis att tolka, att berätta, att lära, att handla. När det gäller museer borde som grundläg-

Lyssna noga!
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV



gande behov identifieras stimulans, eftertanke och insikt, menar Kenneth Hudson, museivärldens grand old man.

Det kan kanske påstås att alltför många etablerade museihus rymmer alltför många sega gummor och gubbar varav jag själv är en. Detta förhållande må synas som en belastning, men kan också ses som en betydande tillgång om yrkeskunskapen kontinuerligt och kritiskt traderas. Att detta nu sker i så ringa omfattning måste betecknas som en ordentlig generationskris. I själva museet håller idag på att begås ett allvarligt kunskapsbrott. Desto allvarligare eftersom museet i sig är ett för samhället viktigt och dyrbart generationsprojekt.

Längre fram i denna uppsats vill jag plädera för ett brobygge som jag kallar *Gott museimannaskap.*

Vägen ut ur museet

Den tredje vägen, *Vägen ut ur museet,* delar snabbt upp sig i flera. Dels i en som tar avstånd från museitanken och underkastar sig nuets diktatoriska färla. Dels i en där det etablerade museet tentativt söker nya metoder. Dels i en som behåller vissa tankar men motiverar dessa ur ett kulturarvsperspektiv som på sitt sätt ersätter traditionsbegreppet. En tendens som framträder mer tydligt i Nord- och Sydamerika än i Europa där 1800-talets konstmuseer bibehåller och även stärker sin ställning, möjligen i viss konkurrens med 1900-talets science centers.

Vad som särskilt borde inspirera det svenska museisamhället med dess relativt låsta struktur är när väl etablerade museiorganisationer söker nya metoder att kommunicera, som exempelvis när världens största museisystem (Smithsonian i USA) på 1960-talet initierade ett grannskapsmuseum, Anacostia, i det utsatta och underprivilegierade svarta Washington. Det var ett medvetet försök *att motivera dess invånare till handling och förändring,* att mobilisera en inneboende energi. Liksom att väcka insikten om äganderätten till det egna kulturarvet.

June Jordan, en svart poet, skrev i protest mot den dominerande museisynen:

"Take me into the museum and show me myself, show me my people, show me soul America. If you cannot show me myself, if you cannot teach my people what they need to know – and they need to know that nothing is more important than human life – if you cannot show and teach these things, then why shouldn't I attack the temples of America and blow them up? The people who hold the power, and the people who count pennies, and the people who hold the keys better start thinking it all over again." (Citat ur Edward P Alexander, *Museums in motion.*)

Det sociala museet vars mål just är handling och förändring idag och inte i morgon låg också till grund för de med Anacostia samtidiga försöken i Mexiko med flyttbara skolmuseer där kännedomen om de egna tingen var det första steget i en omfattande alfabetiseringskampanj.

Omedelbart medges att mina exempel framstår som föråldrade. Men å andra sidan brukade Alva Myrdal begreppet det sociala museet redan på 1930-talet. Och vad har egentligen hänt!

Ekomuseet

Ekomuseet har hänt och händer. Ekomuseet vill jag se som en fortsättning, förnyelse och fördjupning av den sociala museitanken, att väcka insikten om äganderätten till det egna kulturarvet. Men först som sist är ekomuseet det mest generösa av alla möjliga museala arbetsformer. Det är därför ägnat att förvåna att ekomuseitanken hittills inte satt några djupa spår i det svenska kulturlandskapet. Med ett lysande undantag, Ekomuseum Bergslagen, en fortgående studiecirkel med allas kulturarv som sammanhållande tema och som i sina goda stunder frigör fantasi och uppfinningsrikedom. Ekomuseet som platsens själ, ekomuseet som synvända. Mauritz Edström skriver i sin självbiografi *I min faders hus* (1984):



Gott handlag?
FOTO JANNIS EFTATHAKIS, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

"Historiekursen var den underbaraste. Förut hade historien verkat som en säck. Där låg det nyaste överst och mer och mer travades dit varje år. Det som hänt för länge sedan låg längst ner i säcken. Man kunde gräva sig ner till det nästan oåtkomliga bottenlagret som var kunskapen om forntiden. Då upptäckte jag att jag kunde läsa historia som en annan sorts geografi. Tiden var landskapet. Nuet var den plats där jag befann mig. Därifrån kunde jag se ut över det som hänt genom århundradena och årtusendena som över olika landskap och länder i tiden. Jag kunde resa i historien. Utsikterna var hisnande."

Nuet är den plats där vi befinner oss och ekomuseet är om man så vill dess profet. Inledningsvis ställde jag frågan: Vad väntar museerna på nästa årtionde? Att bli upptäckta! Om så sker kommer ekomuseitanken vara den som meningsfullt kan brukas såväl i storstadscentrum som förort och glesbygd.

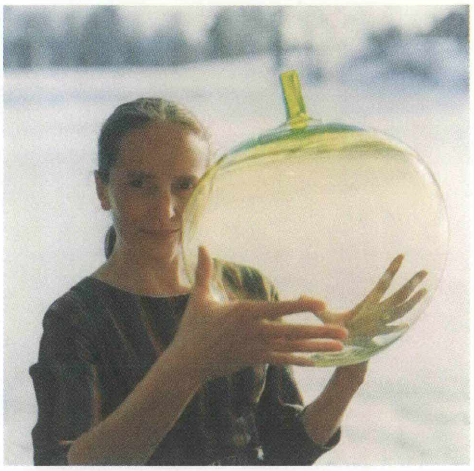
Vägarna de skrida i det svenska museilandskapet. Men de kan inte dölja det faktum att vi i detta landskap står inför skiljevägen likt Stiernhielms Hercules. Valet måste göras.

Gott museimannaskap

Ett *Gott museimannaskap* är ingen dålig ryggsäck. På samma sätt som det goda sjömannaskapet måste omfatta alla, från kapten till yngsta lättmatros, och vara byggt på kollektiv samverkan, särskilt när molnen hopar sig vid horisonten. På samma sätt, om än med andra förtecken, måste det goda museimannaskapet fungera. De skilda kunskapsområdena måste aktivt interagera, erfarenhetskunskapen ofta den tysta, yrkeskunskapen som innefattar ett vitt spektrum, den vetenskapliga kunskapen där museologin är ett perspektiv och inte minst den konstnärliga kunskapen. Det bör inte finnas alltför många grindar mellan universitetens campus och museilandskapets ägor.

I det goda museimannaskapet måste också ingå medvetandet om att museet faktiskt utövar makt. Det är således angeläget att se den dialog som museet eftersträvar i ett maktperspektiv. Den norske sociologen Stein Braathen diskuterar i sin bok *Dialogens villkor i datasamfundet* huruvida ny kunskap just ger makt och vem som i så fall får den.

Tillkommer makten den som tillägnar sig kunskap eller den som erbjuder kunskap på sina premisser? Kommer den ökade informationen som följer med elektroniskt baserade nätverk att bredda åsiktsperspektivet – eller tvärtom bidra till åsiktsmonopol, där media som når de många samverkar med nätverk som sammanbinder de få? Frågorna borde bränna till och tända eldar i museilandskapet.



Museiandens hemvist?
FOTO KW GULLERS, NORDISKA MUSEETS SAMLINGAR

Vi bär ju alla på en karta över oss själva. Vår karta över oss själva är en del av vårt landskap, vår självförståelse. Om vi godtar en bestämd karta som allenarådande kan vi komma att anpassa oss som landskap till denna karta. Våra självbilder, modeller av verkligheten formas av forskare, politiker, journalister, terapeuter, konstnärer. Museimän och andra medlemmar av symboleliten med institutioner till sitt förfogande.

Vad som nu behövs är alternativa verklighetsmodeller, alternativa museitankar – då vidgas synfältet. Dialogen mellan självständiga synsätt i museilandskapet bör aktivt stimuleras. Den italienske författaren Claudio Magris inleder sin bok *Mikrokosmos* med att berätta om Café San Marco. Café San Marco är en Noaks ark, där ingen ges företräde eller utesluts, där det finns plats för alla, för varje par som söker skydd när regnet vräker ner och för ensamstående likaså. Ett kafé i Magris mening är en platonsk akademi där ingenting undervisas, men man lär sig att umgås och man blir klarsynt. Man kan småprata och berätta, men det är omöjligt att predika, hålla sammanträden eller föreläsa.

På museer däremot är det fullt möjligt att såväl predika, hålla sammanträden som att föreläsa. Varför då denna sammanställning, museer och kaféer? Svaret är enkelt. Det är vårt behov av samtal. Samtal är utbyte, samspel, upptäckt och äventyr, redskap för gemenskap och medvetenhet. I en av sina böcker låter oss Eyvind Johnson komma fram till den djupt demokratiska tanken att det fria samtalet är den metod mänskligheten funnit och som han tror på. Samtalet är nära släkting till kompromissen, toleransen, till det obundna sanningssökandet. Ett museum utan kafé är sålunda endast ett halvt museum. Det finns museer som är förflutenhetens spegel, men också museer som är framtidens. Jag tror att framtiden framför allt tillhör de lokala museerna, de i vardagen förankrade, de samtiden uttryckande, de framtiden förändrande.

Det nu sagda, är det bara ord som försvinner i vinden? Vem har med ett näst intill omöjligt begrepp kulturarvsformuleringsprivilegiet? Vem avgör vad som skall sättas på dagordningen? Är museet som en av aktörerna ett medium på samma sätt som tidningen, radion eller televisionen? Angelägna frågor, laddade med politiskt innehåll.

Kulturarvet må vara ett ämne med långa halveringsperioder. Men ju närmare man kommer den egna samtiden desto hetare blir det för de institutioner som engagerar sig. I sin tidigare nämnda rapport, *Vår skapande mångfald* (1995) skriver Världskommissionen för kultur och utveckling:



Den kreativa processen.
FOTO KW GULLERS, NORDISKA MUSEETS SAMLINGAR

"Få institutioner /.../ är rustade för att hantera de sociopolitiska aspekterna av kultur och utveckling. Ett nytt tänkande och en ny utbildning krävs, så att samhällenas inställning till sitt arv kan omprövas. Detta innebär att företrädare för de humanistiska vetenskaperna engageras och att en ny institutionell bas byggs upp varvid man tar fasta på kulturarvets samband med samhällslivet och med kulturell kontinuitet."

Den franske museibyggaren och socialarbetaren Hughes de Varine menar att i likhet med samhällsutvecklingen kan det lokala museet bäst beskrivas som en process. Det är varken en institution eller en fast given struktur. Det är som samhället självt, levande i ständig förändring, för att anpassa sig till dynamiken i sitt samhälle och dess omvärld, den regionala, nationella och globala.

Synen är noll på de långa distanserna. På nära håll finns de många nyanserna.

Museianden har landat.

REFERENSER

Braathen, Stein (1994) "Dialogens villkor i datasamfundet" här citerat efter Erik Hofrén, *Det gröna porslinspalatset, Nordisk Museologi 1994/1.*

Danielsson, Tage (1975) *Tankar från roten.* Stockholm.

Edström, Mauritz (1984) *I min faders hus.* Stockholm.

Hudson, Kenneth (1996) "Ett viktigt vägval" ur *Museet som makt och motstånd. Festskrift till Erik Hofrén 10 april 1996.* Norrköping.

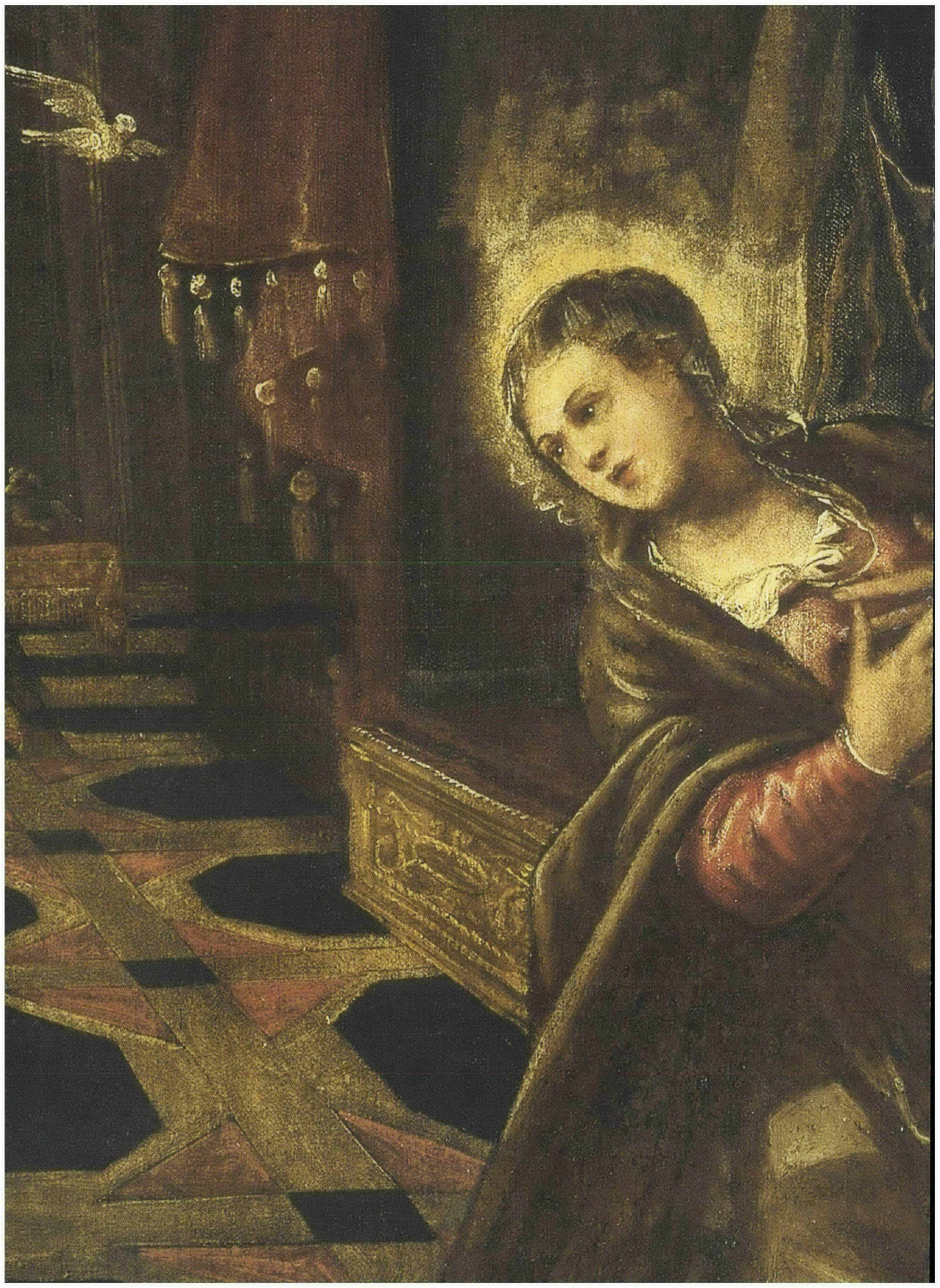
Johnson, Eyvind (1941–43) *Grupp Krilon, Krilons resa, Krilon själv.* Stockholm.

Jordan, June (1979) ur Edward P Alexander, *Museums in motion.* Walnut Creek, Kalifornien.

Magris, Claudio (1998) *Mikrokosmos.* Stockholm.

de Varine, Hughes (1996) "Lokalmuseet som process" ur *Museet som makt och motstånd. Festskrift till Erik Hofrén 10 april 1996.* Norrköping.

World Commission on Culture and Development (1996) *Vår skapande mångfald: rapport från Världskommissionen för kultur och utveckling.* Svenska unescorådet, Stockholm.



BENGT GÖRANSSON

Marie Bebådelse

och de oförenliga kulturernas förening

Det är nu mer än fyrtio år sedan C P Snows tankar om de båda kulturerna, den humanistiska och den naturvetenskapliga, första gången publicerades på svenska. Vid den tidpunkten var hans resonemang i högsta grad relevant; det fanns en klyfta mellan den ena som kunde beskrivas som ingenjörernas kultur och den andra, den humanistiska, som odlades i salongerna. Den förra uppfattades som modern och hörde därför framtiden till, medan den senare sågs som lite finare, men den vore å andra sidan dömd att gå under. Snows bok gav oss som gått i den gamla latinskolan en nyttig tankeställare. Vår generation hade drabbats hårt av det närmast löjeväckande lärdomssnobberi som odlades på latinlinjen – att inte kunna räkna, att inte känna till fysik och kemi var något att vara stolt över. Jag blygs när jag i efterhand läser min studentuppsats om latinets bildningsvärde i vår tid. Det var inte mycket jag begrep. Att latinlinjen sedan valdes av många, kanske av ett flertal, som där såg chansen att slippa den hemska matematiken gjorde inte saken bättre. För egen del lärde jag mig räkna hyggligt i alla fall, men avgrunderna ifråga om fysik och kemi består.

Låt mig för ordningens skull påpeka att jag inte skriver detta i något slags iver att bedriva ångestfylld självkritik. Jag minns ju att reallinjens elever odlade ett motsvarande förakt för den klassiska bildningen. Jag beskriver ett förhållningssätt som jag idag bara kan betrakta som ointellektuellt.

Den lika snabba som omvälvande tekniska utvecklingen under vårt sekel har lett till att det numera knappast går att åtskilja de båda kulturerna

Detalj ur Marie bebådelse, målning av Jacopo Tintoretto.
FOTO NATIONALMUSEUM



på det sätt som Snow gjorde. Det är lika självfallet för humanister att förlita sig till datateknik som det är för tekniker. Men det betyder inte att förståelsen med nödvändighet ökat. Ännu för tjugo år sedan kunde en allmänintresserad person utan djupare teknisk utbildning utföra enklare justeringar på sin bil. Den yrkesskicklige bilmekanikern visste vari felet på motorn bestod; idag talar ett datorstyrt instrument om för honom vad som behöver göras och han behöver inte alltid förstå. För tjugo år sedan kunde man fortfarande i teknikfientlighetens värsta tid hävda att natur och kultur egentligen vore samma sak. Tekniken kunde därmed definieras som okultur. I själva verket är det ju alltid en motsättning mellan natur och kultur, alla kulturyttringar ingriper i naturens förlopp, påverkar och förändrar dem. (Jag vill minnas att det är Fay Weldon som en gång sagt att naturen är kvinnans fiende; naturen vill att kvinnan föder trettio barn.)

Det förhållandet att den av Snow påtalade kulturklyftan blivit mindre innebär dock inte att alla gamla ämnesgränser utplånats. Det vill som bekant gärna många pedagoger tro; drömmen om läraren som undervisar alla barn och ungdomar i allt från sexåringens läsning till gymnasiets avancerade kemi är alltjämt stark men inte mera realistisk för den skull. Att forskarna idag behöver en bredare kunskapsgrund än förr är visserligen sant, men ämnesavgränsningarna kan tvärtom ha blivit tydligare till följd av den långtgående specialisering som bl a ny teknik möjliggjort. Ostridigt är dock att också distinkt avgränsade ämnen numera både kan och bör studeras inom skilda fakulteter, och detta leder till att universitetstanken i dess ursprungliga bemärkelse – universitetet som den allomfattande hulda modern – på nytt kan komma att bli ideal.

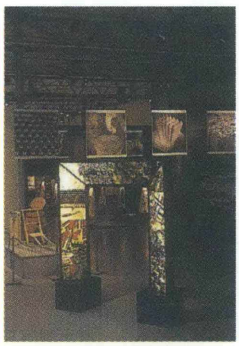
Det är symptomatiskt att det är inom discipliner som närmast kan kallas kvasivetenskapliga som en motsatt tendens framträder. Det är där man påträffar tendenser till avskiljande. Ekonomutbildningarna, både på högskolenivå och närmast under kan tjäna som exempel. Organisatoriskt bildar dessa numera ofta egna enheter inom universitet och högskolor, och på den lägre nivån markerar utbildningsföretagens annonser en strävan efter en exklusiv identifikation som påminner om den som för något årtionde sedan präglade erbjudandena om naprapatutbildning. Mot denna ekonomutbildningarnas slutenhet står tvärvetenskapernas strävan efter generalitet. För ekonomerna gäller det att till varje pris hitta en exklusiv yrkesroll – den kunskap som förvärvas bör helst inte delas med andra, och det är den kompetens som man är helt ensam om som ger den avgörande konkurrensfördelen. För exempelvis biomedicinaren är det viktigt att få del också av andras kunskaper och av erfarenheter från andra ämnesområden än dem där han inhämtat sina grundkunskaper; priset för ett sådant tillträde är att han delar med sig också av de egna kunskaperna.

Detta senare förhållningssätt är universitetets klassiska och till denna generella bildningssyn ansluter sig också en traditionell folkbildningssyn.

Museets roll

När jag ställs inför frågan om museets framtida roll ser jag det naturligt att utgå från det hittills sagda. Museet, som av många utanförstående främst brukar uppfattas som föremålssamling, kan även utanför fackkretsarna bli allt viktigare som forsknings- och utvecklingsinstitution. Om de vetenskapliga gränserna allt oftare överskrids och om humaniora får allt närmare relationer till naturvetenskap, kommer vi att få ett större behov än hittills av att finna platser där mångfalden och komplexiteten kan studeras. Museet kan bli en sådan plats.

Det är dock inte alldeles enkelt för museet att erövra denna plats. Redan i museet självt finns det inbyggt hinder för dess erövrande av en ny position. Låt mig från det tekniska området peka på det förhållandet att de många föremålen, framförallt de många nya, fantasieggande eller i varje fall tekniskt utvecklade föremålen leder oss till en allt starkare föremålsfixering. Museerna utsätts för ett tryck från flera håll till följd härav. Dels ökar föremålsmängden oavbrutet, samtidigt som föremålens livslängd blir allt kortare, dels förleder de tekniska innovationerna nyttjaren att överdramatisera det enskilda föremålets roll. Med en viss oro ser jag idag hur allt fler museer öppnas för allt smalare specialiteter. Leksaksmuseer som snarare är en samlares samling än ett museum i egentlig mening, verktygsmuseer vars identitet är redskap tillverkade under en begränsad period av en viss tillverkare, t ex en bestämd motorsågstyp, förekommer. Ett alldeles nyöppnat myggmuseum får vara exempel på denna typ av museer som om de blir alltför vanliga kan komma att försvåra överblick och förståelse och inte bli annat än kuriosakabinett i dålig mening.



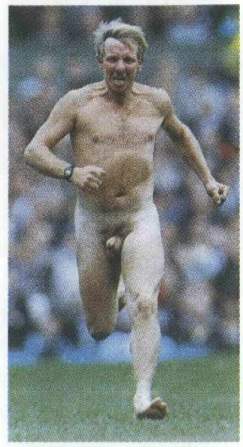
Kulor, krus och kaviar – en utställning om symbolladdade industriprodukter.

FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Den risk som det generella perspektivet innehåller – att vetta åt det abstrakta – måste man beakta, och likaså måste man se upp med tendensen att låta sig förvillas av det spektakulärt visionära: hur utvecklar man ett halvgammalt framtidsmuseum för att formulera frågan konkret och rått?

Det finns emellertid ytterligare en central roll för museet att spela i morgondagens samhälle, en roll som går längre än till att vara kunskapsbank och studie/forskningscentrum. Det goda museet kan som jag ser det också tjäna som en av samhällets centrala identitetsskapande institutioner, där besökaren lär sig känna sig själv som del av en större gemenskap. Människors samhörighet byggs inte upp med enbart territoriet som bas. Geografin är inte tillräcklig. För samhällsgemenskap krävs mer än den fysiska närheten. Många tror att solidaritet är något som uppstår av sig själv i det

lilla samhället, där individerna är synliga och identifierade. Stämmer det? Det tycks i varje fall inte gälla om det lilla samhället inte är större än en öde ö? Är inte detta en av lärdomarna av TV-serien Robinson? Först när människor finner gemensamma intressen och kan utveckla gemensamma kunskaper blir samhörigheten möjlig. Först då finner hon identitet. Det som kallas identitetskänsla är i regel just känslan av trygghet hos den som ingår i en grupp. Det är där, i kollektivet som individen hämtar sin trygghet. Detta påstående torde vara okontroversiellt: trygg är bara den som förmår identifiera sig – tillsammans med och med hjälp av andra, inte den som får nöja sig med att identifieras av andra. Han som sliter av sig alla kläderna och spritt naken rusar ut i Täby centrum blir omedelbart identifierad, men någon identitet vinner han inte. Exhibitionisten torde vara den mest identitetslöse av alla.



Identitetslös?
FOTO ERIC RENARD, PRESSENS BILD AB

Detta resonemang leder mig till slutsatsen att museet också har en uppgift att fylla för befästandet av demokratin. Denna är beroende av att medborgarna har en fast kulturbas – så stabil att de klarar att utsättas för påverkan av andra kulturer och samhällen. Att medverka till att befästa kulturbasen – det är ett annat sätt att beskriva museets roll som identitetsskapare. När museet fullgör den uppgiften skadar det inte om det är roligt men det måste ha andra ambitioner än att bara vara nöjesfält.

Kulturernas förening

För att museet skall lyckas med denna vidare, kulturfostrande uppgift måste det både problematisera och komplicera det som visas. Allt är inte enkelt men det svåra kan man lära sig förstå. Samband och insikter är viktigare än händelser och berättelser.

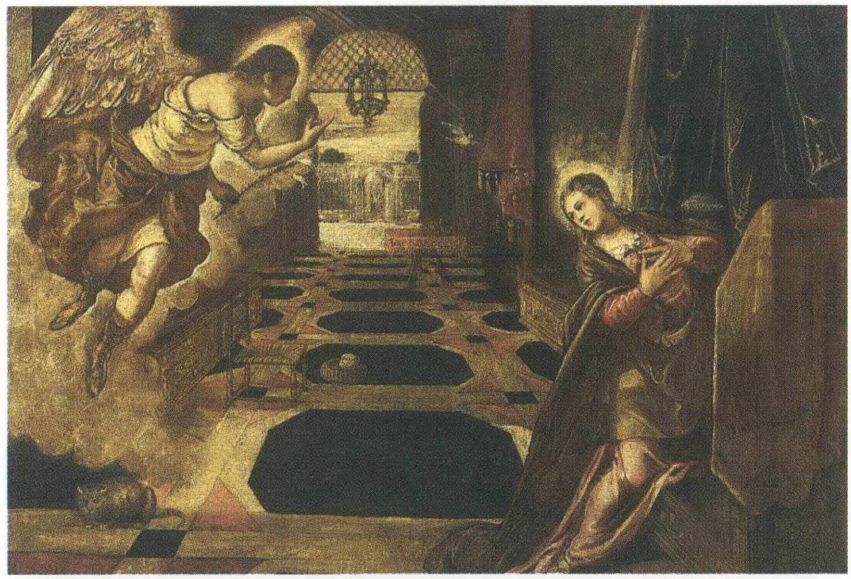
Låt mig med hänvisning till ett möte jag hade med ett konstverk i Skeppsholmskyrkan i Stockholm förklara mitt resonemang. Det var ett inslag i Svenska Kyrkans stora konstprojekt under kulturhuvudstadsåret: Ordet – Bebådat, Nedbrutet, Återfött. Vid altaret mötte besökaren Jacopo Tintorettos målning Marie bebådelse, utlånad från Nationalmuseum för att ingå i en installation av konstnären Christian Partos. Det är en storslagen målning, inför vilken åskådarna stannar upp. Betraktaren lät tankarna dröja vid målningen. Vad föreställde den egentligen? Vilken historia berättade den? Vad kunde bebådelsen säga den som inte tror? När vi så stod där, hördes plötsligt ett vingslag. Det var duvan på målningen som påmint oss om sin del av det under som skildras. Duvan gav sig av, men dess budskap fanns kvar. Och då ändrade målningen karaktär. Ett konstverk som de ivriga turisterna bara sett som en berättelse om något som Bibeln påstår har hänt fick en annan innebörd. Målningen skildrade inte längre Bebådelsen

som händelse utan som insikt. Det var Jungfru Marias insikt vi fick del av, hon hade kommit till klarhet om sin stora och ofrånkomliga uppgift. Och just detta gav installationen dess värde. Konstnären som svarat för ljudinstallationen lyckades med hjälp av ljudet av ett vingslag som drog förbi på några sekunder vända intresset från händelsen till insikten, något som ett aldrig så långt kyrkospel någonsin kunnat göra lika framgångsrikt.

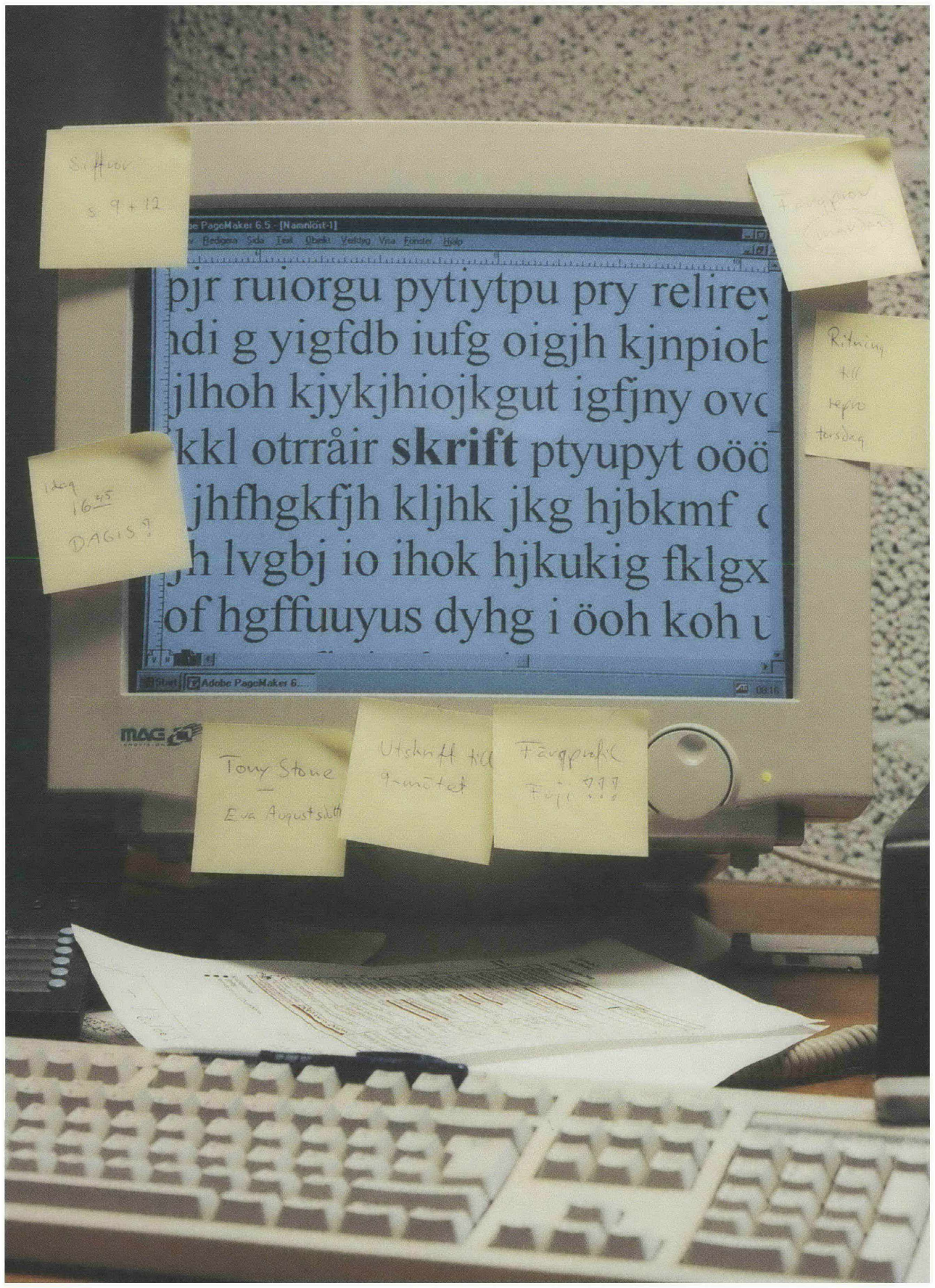
Också den ickereligiöse – till dem hör jag – fann glädje och uppbyggelse i detta. Ty insikten om uppgifters och uppdrags nödvändighet är ofta betydelsefullare än kraftfulla handlingar. De senare är i regel tillfälliga, momentana, lösryckta ur sammanhangen, insikten däremot skapar sammanhang och långsiktighet, väcker förtröstan och kraft att utföra också det glanslösa.

Att förmedla insikten om våra uppgifter som delar av en samhällsgemenskap och ge oss fast grund på vilken vi kan forma vår identitet – så kan museets viktigaste uppgift formuleras.

Om det därtill – som i fallet Tekniska museet – också kan vara barnsligt underhållande, med maskiner som stånkar och pyser eller sinnrika datorer som utför de mest makalösa konststycken inför våra häpna sinnen – så desto bättre.



Marie bebådelse. Målning av Jacopo Tintoretto.
FOTO NATIONALMUSEUM


Adobe PageMaker 6.5 - [Namnlöst-1]
pjr ruiorgu pytiytpu pry relirey
ndi g yigfdb iufg oigjh kjnpiob
jlhoh kjykjhiojkgut igfjny ovc
kkl otrråir skrift ptyupyt oöö
jhfhgkfjh kljhk jkg hjbkmf
h lvgbj io ihok hjkukig fklgx
of hgffuuyus dyhg i ööh koh u
Adobe PageMaker 6...
Tony Stone
Eva Augustsson
9-mötet

STAFFAN ROMBERGER OCH
KERSTIN SEVERINSON EKLUNDH

Presentation av text

på papper och bildskärm

Datorn har utan tvivel slagit igenom som läs- och skrivmedium. Så gott som alla läser numera regelbundet text vid bildskärm och få som använder ordbehandlare skulle vilja avstå från detta. Ändå ser de flesta användare fortfarande papper som normen för hur text ska presenteras. Hur uppfattar och använder egentligen människor text på bildskärm jämfört med på papper? Vi ska diskutera dessa frågor mot bakgrund av aktuell forskning om datorstöd för läsning och skrivande.

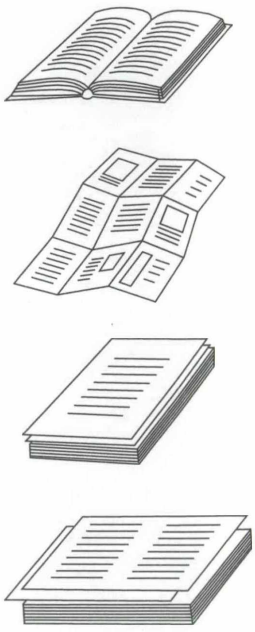
Teknikförändringen från papper till dator har pågått sedan 1960-talet. Förändringarna av verktygen påverkar vårt sätt att läsa och skriva. Den nya tekniken innebär en mångfald möjligheter och nya arbetssätt, men har också medfört en del nya problem. En fråga som vi studerat på olika sätt är hur datorstöd kan utvecklas för att ge skribenter god hjälp under skrivandet.

Teknikförändring i skrivandet är inget nytt. Boktryckarkonsten, maskinsättning och ordbehandlare har varit några stora steg i den historiska utvecklingen. Människan har under tidens lopp hittat sätt att utforma och använda texter som fungerar i samspel med dem som texterna är avsedda för. Denna kunskap ingår i vår kultur.

Hur text uppfattas och framställs är också intimt kopplat till människans förmåga – till språkförmåga, till synsinnet och till vår motoriska förmåga. Dessa förmågor ändras mycket långsamt, även om vi har en benägenhet att anpassa oss till rådande omständigheter.

FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Ett av de mest framträdande problemen för dagens användare är "överblicksproblemet", dvs att man upplever sig ha svårare att få grepp om ett dokuments helhet vid skrivande med datorstöd vid bildskärm än vid arbete med papper. Överblicksproblematiken hänger till stor del ihop med hur texten visas, och särskilt med läslighet, sidindelning och bläddring. Vi kommer nedan att gå in på vad överblick egentligen är, och hur datorn trots allt kan ge stöd för överblick på bildskärmens begränsade yta.



Figur 1.
Slag av sidindelning: bok med uppslag, folder, trave med ark och ark med kolumner.
TECKNING TOMAS MODIN

Läsprocessen på papper och med dator

Läsförmåga kan mätas på olika sätt. Man har bl a sett på hur lång tid det tar att besvara frågor med hjälp av texten, att hitta korrekturfel eller att hitta alla namn i texten. Med *läslighet* brukar man mena läshastighet vid läsning av löpande text med bibehållen förståelse som kontrolleras med frågor efter läsningen.

Flera stora undersökningar av läsning på papper – före datorernas tid – visade att läsligheten är speciellt god för de vanligaste teckensnitten och för de teckenstorlekar (10–12 punkter), radlängder (55–65 tecken) och radavstånd (omkring 120 procent av teckenstorleken) som man oftast brukar använda. När textens utformning avviker kraftigt blir läsligheten låg. Detta kan man tolka som att man under åren genom erfarenhet lärt sig vilken utformning som passar människans förmåga. En kompletterande förklaring är att det man som läsare är van vid fungerar bäst.

När ordbehandlarna kom med olika slags text- och bildskärmar gjordes många nya läslighetsundersökningar. Det visade sig att bildskärm gav sämre läslighet än papper. Skillnaden har dock minskat i senare studier och ibland har det t o m saknats signifikanta skillnader vid läsning av löpande text. Förklaringen kan vara en kombination av bättre bildskärmar och större vana hos läsarna att använda bildskärm.

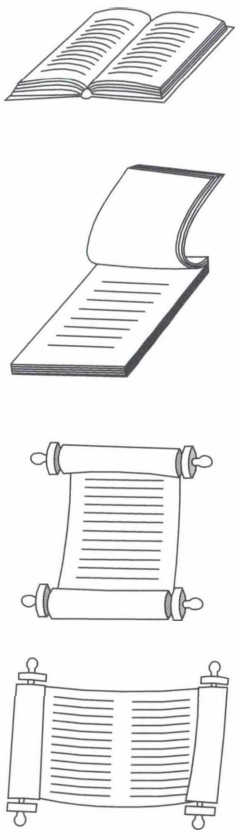
Skillnaderna i läsresultaten mellan papper och bildskärm varierar med arbetsuppgiften och är mindre vid korrekturläsning, medan den är större för uppgifter som kräver mer förståelse av textens innehåll och struktur.

Man har inte lyckats peka ut någon enskild svaghet hos bildskärmarna som huvudansvarig för skillnaden i läslighet jämfört med papper men resultaten antyder att en viktig del av skillnaden mellan arbete med papper och bildskärm har att göra med skillnaden i presentationskvalitet och sättet att hantera dokument.

Det är egentligen ganska mycket som skiljer läsning på papper och läsning på bildskärm. Bildskärmen har sämre upplösning; skärmbilden är uppbyggd av ett punktmönster med ungefär 72 punkter per tum medan laserskrivarutskrifter idag görs med 600 punkter per tum och den grafis-

ka branschens fotosättare för text brukar använda 1 200 punkter per tum. Å andra sidan kan bildskärmens punkter lysa med olika styrka medan laserskrivarens och fotosättarens punkter normalt är antingen svarta eller vita utan mellanlägen. Bildskärmen lyser medan texten på papper syns genom att papperet reflekterar infallande ljus. Bildskärmen flimrar, även om moderna bildskärmar har så hög frekvens så att vi inte är medvetna om flimret. Bildskärmen omges med elektriska och magnetiska fält, och förknippas ofta med värme och buller. Vidare krävs vid bildskärmen en annan arbetsställning än vid läsning av en bok eller en bunt papper.

Sättet att hantera dokument skiljer sig också mellan papper och bildskärm. Bildskärmen visar mindre mängd text samtidigt än man brukar ha inom synhåll när man läser på papper. Persondatorer har normalt någon sorts fönstersystem där dokumentet visas i ett, eller ibland flera, fönster på skärmen. Dokumentet är inte säkert sidindelat, och när det är sidindelat motsvarar inte ett fönster säkert en sida. Läsaren ges därmed dålig känsla för dokumentets omfång och för aktuellt läge i dokumentet. Pappersdokument hanterar vi snabbt och effektivt, bläddrar medan vi läser och använder fingrarna som bokmärken och för att följa med i texten. Vi är väl förtrogna med konventioner för sidindelning *(figur 1)* och bläddring *(figur 2)*. Medan vi läser kompletterar vi också ofta dokumentet genom att rita och anteckna. Effekterna av alla dessa skillnader är ännu ofullständigt undersökta, men intervju- och enkätstudier visar att många användare undviker omfattande läsning vid bildskärm.



Figur 2.
Slag av bläddring: vanlig bok, bok bunden i överkant, vertikal bokrulle och horisontell bokrulle.
TECKNING TOMAS MODIN

Paradoxalt nog verkar goda läsare ha förhållandevis större problem med att uppfatta texter vid bildskärm, vilket kan ha att göra med deras annorlunda lässtrategier. Goda läsare utmärks av en välutvecklad förmåga att förutsäga hur texten ska fortsätta vid ett sidbyte och samtidigt ha en välutvecklad motorisk förmåga att byta sida vid precis rätt tillfälle. Störningar i denna finstämda samverkan kan vara särskilt betydelsefull för goda läsare. Vid försök med olika sätt att bläddra vid läsning på bildskärm blev skillnaderna i läshastighet mellan olika bläddringsmetoder större för vana läsare än mindre vana.

I datorstödets styrka vid läsning ingår att man kan välja presentationssätt, att man kan söka, att man kan lägga in hänvisningar (länkar) och göra anteckningar, men funktioner i dagens ordbehandlare som utnyttjar dessa möjligheter är inte idealiska och kan vidareutvecklas.

Modeller för läsprocessen

För att förstå varför det är skillnad mellan läsning på papper och på bildskärm bör man utgå från hur läsning går till. Det är mycket som är oklart när det gäller läsprocessen, men i stora drag antas det gå till så här:

Vid läsning fixerar blicken i tur och ordning successiva punkter längs textraden. Medan blicken förflyttas uppfattar läsaren ingenting och vid fixeringarna uppfattas "ordbilder"; ett eller flera ord snarare än enskilda tecken. Läsarens tolkning av synintrycket påverkas av förväntningarna på textens fortsättning. Läsandet är till stor del en bekräftelse på att vi gissat rätt om textens fortsättning. Mindre tryckfel o d kan passera ouppmärksammade. Om däremot texten inte motsvarar förväntningarna går läsaren normalt tillbaka i texten och läser om med tätare fixeringar vilket tar extra tid.

Enligt kognitiva modeller för läsprocessen bygger läsaren successivt en representation av textens innehåll i form av länkade påståenden (propositioner). Påståendena kan kopplas ihop när de har någon gemensam del. Ibland måste läsaren själv dra en sammanbindande slutsats för att kunna länka in ett nytt påstående. Endast ett litet antal påståenden kan hållas aktuella på grund av begränsningar i korttidsminnet. Om länkningen inte kan göras med de aktuella påståendena startar en tidskrävande sökning i långtidsminnet där de påståenden är lättare att återfinna som varit aktiva länge.

Det är utgående från denna modell viktigt att ordbilderna är lätta att identifiera – att typografin är anpassad till människans förmåga. Vidare är det viktigt att avbrott såsom radbyten och sidbyten inte stör läsandet. Texten och dess presentation ska inte locka läsaren till felaktiga gissningar. Detta motiverar att man är noggrann vid val av avstavning. En avstavning som leder läsaren till en felaktig gissning kan märkbart bromsa läsningen. Motsvarande gäller för olämpliga sidbyten, särskilt i samband med bläddring.

Skriften bör vara korrekt, konsekvent och konventionell

Textens typografiska utformning ska hjälpa mottagaren att uppfatta meddelandets innehåll och struktur, lyfta fram budskapet. Bokstavsformer, avstånd, radlängd, radavstånd o d ska vara anpassade så att texten kan avkodas lätt. Strukturen framhäver man genom att använda typografiska markörer på ett konsekvent sätt: teckensnitt, teckenstorlek, avstånd och använda samma slags typografiska markering för delar som hör ihop. Normalt går budskapet fram bäst om den typografiska utformningen använder få överraskningar.

Det finns en mängd regler för språk och utformning av text som nästan alla är överens om och som ändras mycket långsamt. Sådant finns kodifierat i ordlistor, grammatikor och skrivregelsamlingar. En del är grundade på människans språkliga, visuella eller kognitiva förmåga. Andra regler är mer godtyckliga och vi har fastnat för någon konvention för att kunna kommunicera med varandra.

Skrivprocessen

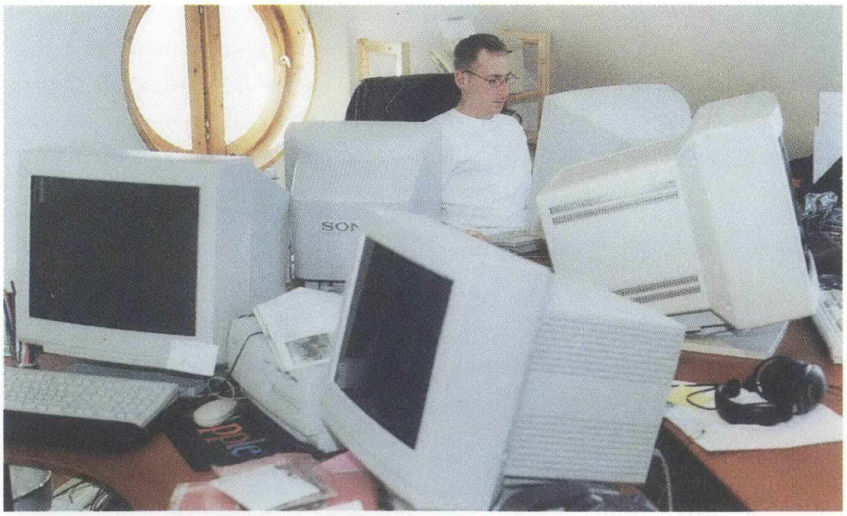
De problem som är aktuella vid läsning är också viktiga i samband med skrivande eftersom skrivande alltid innefattar läsning – dels av den framväxande texten, dels av eventuella referenstexter. Forskning har visat att det inte alls är självklart att man enkelt kan uppfatta och förstå det man själv har skrivit. Det som var självklart i det ögonblick vi skrev en del av texten är inte alls självklart när vi senare läser samma text. Här spelar skrivmediets utformning en stor roll.

Olika sätt att se på skrivandet

Det existerar ett brett spektrum av modeller för skrivprocessen, det som försiggår medan en person författar. I "pedagogiska" sammanhang används företrädesvis linjära modeller för att i tur och ordning rikta elevens uppmärksamhet på olika aspekter av skrivandet. Beskrivningssättet har rötter i den klassiska retoriken och kan idag beskrivas i följande steg:

- materialsamling
- strukturering
- formulering
- utformning
- granskning.

Psykologiskt inriktad skrivforskning har dock visat att de olika aktiviteterna normalt inte görs i följd utan parallellt och växelvis. Skribentens aktivitet växlar ständigt mellan planering, formulering och granskning enligt



Interiör från Media House i Nacka Strand.
FOTO ANDERS ANJOU

någon strategi som varierar med bl a genre, uppgift, personlighet och erfarenhet. Skrivande sker i en omgivning där en skrivuppgift och den hittills producerade texten finns tillsammans med referensmaterial, anteckningar o d. I sitt minne har skribenten kunskap om ämnet, uppfattning om läsarna, idéer om skrivprocessen och den aktuella genren m m.

Skribenten har planer för sitt arbete på flera nivåer och dessa planer revideras ständigt. Skribenten måste hålla reda på sina aktuella planer antingen de är enbart mentala eller också finns i form av anteckningar, måste ha tillräckligt god bild av textens aktuella tillstånd och kunna hitta i det tillgängliga textmaterialet.

Datorstöd i form av ordbehandlare har hittills gett mest stöd för utformning och redigering av text. Flera försök har gjorts att utgående från en modell av skrivandet konstruera speciella datorstöd för de ingående processerna. Ett sådant stöd är dispositionsfunktionen som finns i många ordbehandlare och som ger stöd för planering genom att framhäva textens hierarkiska struktur.

Författande på papper kontra skärm

Man har funnit vissa skillnader mellan texter skrivna med papper och penna och texter skrivna med datorstöd. Det finns en tendens att texter skrivna med datorstöd är längre. Det typiska arbetssättet skiljer sig också. Vid datorstött skrivande finns en tendens att man ägnar en mindre andel av tiden åt planering, särskilt inledande planering, än vid arbete utan datorstöd. Vidare gör man normalt fler ändringar i texten med dator och de ändringar man gör är i större grad lokala. Det sistnämnda har visat sig vara direkt kopplat till bildskärmens storlek: om skärmen är större görs redigeringar med större räckvidd.

Skribenter säger sig ha sämre helhetsuppfattning om texten vid arbete med datorstöd. Detta påverkar sannolikt skrivprocessens uppläggning, dvs det annorlunda arbetssättet vid dator kan hänga samman med att man har ett begränsat perspektiv på texten.

Överblick – ett centralt problem

Forskningen hittills har alltså visat att man vid arbete med långa texter på bildskärm har svårt att skaffa sig en känsla för dokumentets helhet (eng: sense of the text). På Interaktions- och presentationslaboratoriet (IPLab) vid institutionen Numerisk analys och datalogi (Nada) på KTH har vi arbetat en hel del med denna problematik som vi kallar överblicksproblem.

En viktig del i överblick är användarens möjligheter att bygga upp och använda en mental modell av sin läs- eller skrivuppgift och av de berörda

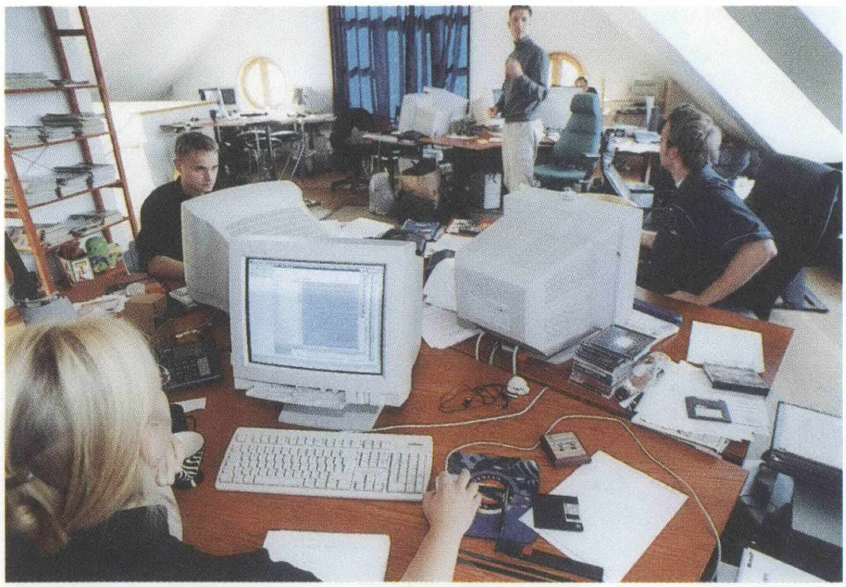
dokumenten. Vidare är det viktigt att hanteringen av dokumentet med datorstödet underlättar användningen av denna modell.

Det finns olika yttringar av överblicksproblem. Typiskt är att man säger sig ha svårt att uppfatta det centrala i texten, särskilt i det dokument som man håller på att skriva. Man gör täta pappersutskrifter för att kunna sprida ut dokumentet, bläddra effektivt och eventuellt göra anteckningar med penna. Vissa typiska skrivstrategier kan också ha ett samband med begränsad överblick, t ex att man gör mycket detaljändringar med ordbehandlaren men få övergripande ändringar i texten.

Några utgångspunkter för att förstå överblicksproblem

Det är inte kartlagt vad som är den huvudsakliga orsaken till överblicksproblemen. Vi tror att den får sökas i en kombination av olika egenskaper hos datorn som medium.

Datorstödet är inte särskilt väl anpassat till vår motoriska förmåga. Vi hanterar dokumentet på skärmen på ett mer indirekt sätt än papper: genom tangentbordet och markören på skärmen styrd av musen. Fönstersystemet och ordbehandlarnas presentation ger också sämre stöd för sidindelning, bläddring och rumsligt minne än papper. Det tycks som om vi har svårare att bygga upp en användbar mental representation av texten.



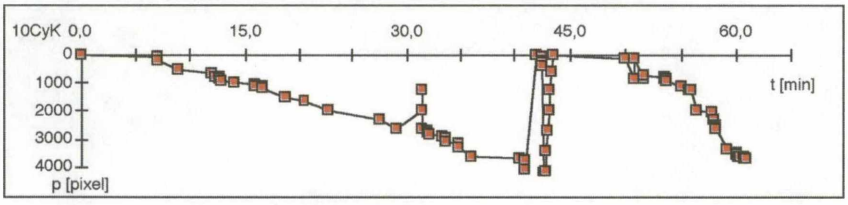
Interiör från Media House i Nacka Strand.
FOTO ANDERS ANJOU

En annan grupp av faktorer är den lägre upplösningen på bildskärm och bildskärmens egenskaper som lysande, strålande, bullrande, upprätt och tung. Detta påverkar i sin tur arbetsställning och val av arbetsplats. På pappersdokumentet är det lätt att skriva och rita medan det är klumpigare i skärmdokumentet. Både genom att upplösningen framtvingar något större text på skärm än på papper och genom att skärmar är mindre än skrivbord visas med dagens skärmteknik mindre än med papper på skrivbordet.

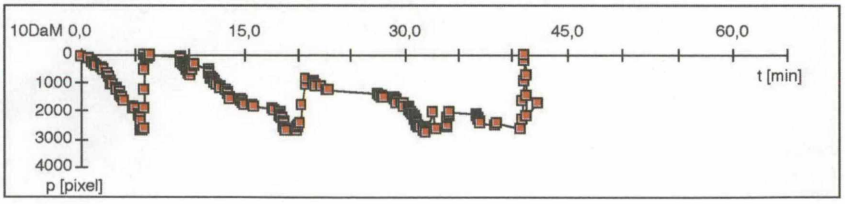
Många har fortfarande mindre vana vid att arbeta vid bildskärm än med papper. Användning av datorstöd vid författande är inte så väl integrerat i vår kultur som pappersarbete. Språket och litteraturen innehåller många anspelningar på skrivande på papper och få på skrivande med datorstöd. Inte heller i undervisningen, i rekommendationer för arbetsplatsutformning m m har datorstödet blivit helt integrerat.

Bläddringsmönster

Ett intressant sätt att studera överblicksproblem är genom s k PT-diagram som visar aktuell position i texten som funktion av tiden. Figurerna visar PT-diagram dels för korrekturläsning *(figur 3a)*, dels för uppgiften att förse en text med lämpliga mellanrubriker *(figur 3b)*. Vi ser att skribenten i det senare fallet rullar texten fram och tillbaka åtskilliga gånger för att placera in rubrikerna trots att texten redan varit synlig. Den mentala bild som skribenten byggt upp av texten är uppenbarligen inte tillräcklig utan behöver byggas på, gång på gång. Vid arbete med papper skulle man troligen sprida ut berörda sidor på skrivbordet eller hålla i dem så att det är enkelt att växla mellan läsning av dem.



Figur 3a.
PT-diagram för en försöksperson med uppgiften att korrekturgranska.



Figur 3b.
PT-diagram för samma försöksperson med uppgiften att sätta in mellanrubriker.

Överblickskrävande situationer

Bläddringsmönstren kan alltså avslöja om en uppgift kräver överblick. Arbetsuppgifter som är lokala, t ex stavningskontroll, är normalt inte överblickskrävande. Vissa sådana uppgifter har i försök t o m visat sig gå fortare på skärm än på papper.

Överblickskrävande är det däremot att kontrollera språklig, typografisk och innehållsmässig konsekvens. Här handlar det om att hålla granskningskriterier och flera delar av texten aktuella samtidigt. Med papper och penna tycks vi lätt få en användbar mental bild som vi dessutom kompletterar med fingrar som bokmärken. Bokmärken finns i en del ordbehandlare men verkar inte fungera tillräckligt väl.

Andra överblickskrävande uppgifter är att förbättra strukturen, omordna och sätta mellanrubriker. Att redigeringar huvudsakligen görs lokalt vid skärm kan tolkas som att det är svårt att upptäcka behov av strukturändring eller att det är svårt att genomföra sådana. Man kan behöva skapa, åtminstone för sin inre syn, en plan för förändringen, den del som ska flyttas och den del dit något ska flyttas eller åtminstone lätt kunna växla mellan att visa dessa dokumentdelar. Det är inte lätt med dagens ordbehandlare även om det borde finns möjlighet att förbättra möjligheterna.

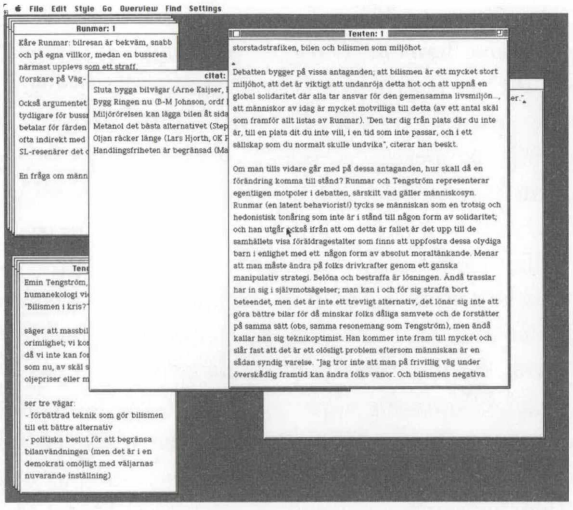
Hur kan överblicksproblem motverkas?

Vid användning av dator är det naturligt att skifta mellan olika presentationer av texten eller att samtidigt visa texten på flera kompletterande sätt. Det gör man i viss mån även vid arbete med papper och penna, t ex då man har en disposition för dokumentet på ett särskilt papper. Möjligheterna kan vi indela i fysisk och logisk översikt. Dessutom medger datorstöd verktyg som minskar behovet av överblick genom att automatisera överblickskrävande uppgifter.

Fysisk översikt

Fysisk översikt handlar om att presentera själva texten som den ser ut för tillfället på ett sådant sätt att aktuella arbetsuppgifter underlättas. Det är sällan lämpligt att under författandet använda den utformning av texten som ska användas vid tryckning. Normala bildskärmar ger dålig läsbarhet vid de teckenstorlekar som används vid tryck (ungefär 10 punkter). Normalt vill man använda större text under arbetet (ungefär 15 punkter). Man vill heller inte under författandet behöva bekymra sig särskilt mycket om det slutliga dokumentets layout i övrigt, teckensnitt, utseende på rubriker o d.

En aspekt är kanske viktigare än man tror – sidindelningen. Det finns vetenskapligt stöd för att vi vet var på sidan vi sett avsnitt i en text och att



Figur 4.
Programmet "Paper" med tre dokument med varsitt arkformat.

vi använder detta när vi navigerar i texten. Denna förmåga är en del av människans s k rumsliga minne. I en bok är sidindelningen tydlig och detta rumsliga minne får gott stöd. När vi författar för hand eller med skrivmaskin finns också en tydlig sidindelning. Vi kan stryka text, skriva i marginalen och vi kan ta ett nytt ark och skriva långa nya avsnitt och hänvisa till dessa i texten. Först när texten blir riktigt svåröverskådlig skriver vi om den (eller delar av den) med ny sidindelning. De flesta ordbehandlare saknar motsvarande stöd: Normalt visas texten som på en lång "bokrulle" möjligen med diskreta markeringar där sidbyten skulle göras om texten skrevs ut på papper. Minsta ändring kan förskjuta sidgränserna i hela dokumentet. Texten visas i ett fönster i datorns fönstersystem och en sida kan vid olika tillfällen ligga olika i förhållande till både fönstret och skärmen. Forskning antyder att det skulle vara värdefullt om ordbehandlare presenterade dokument på ett sätt som mer liknar pappersark.

Programmet Paper är en experimentell ordbehandlare som används i vår forskning. Dokumenten är sidindelade och varje sida visas i ett eget fönster. Alla sidor i ett dokument har samma format och färg *(se figur 4)*. Sidorna kan dras omkring på skärmen eller arrangeras med särskilda utspridnings- och buntningskommandon. Sidindelningen ändras normalt inte och när en sida blir full delas den i två sidor vid aktuell skrivposition och övriga sidor påverkas ej. Vid behov, t ex när man har ändrat mycket och det finns många delvis fyllda sidor, kan man dock komprimera dokumentet och ta bort tomma utrymmen. De studier som har gjorts av programmets användning har visat att det förbättrar helhetsuppfattning och orientering i en text jämfört med vanlig ordbehandlare.

Logisk översikt

Logisk översikt handlar om att lyfta fram textens huvudsakliga beståndsdelar på ett sätt som är anpassat till aktuell uppgift. Dispositionsfunktionen är exempel på logisk översikt. Den framhäver textens hierarkiska struktur och medger enkel förändring av denna, vilket är användbart under planeringsfasen. Den ger också möjlighet att presentera texten på olika detaljnivåer. Man brukar kunna visa rubriker medan man undertrycker löptexten och bara visa första meningen eller första raden i varje stycke.

Logiska översikter utgör ett effektivt sätt att få överblick på ett begränsat utrymme, och är därför särskilt lämpade för datorpresenterad text.

Ersätta översikt

Ett sätt att hantera problem med överblick är att automatisera arbetsmoment som normalt är överblickskrävande. Med hjälp av stavningsgranskning och sök-och-ersätt kan man låta datorn söka upp delar av texten som kan behöva redigeras istället för att själv läsa texten och söka efter fel. Dessa funktioner erbjuder en ny sorts stöd som saknar motsvarighet vid arbete med papper och penna. De automatiska redigeringsfunktionerna är dock inte heltäckande och normalt behöver användaren viss överblick för att bedöma datorns ändringsförslag och göra en slutlig granskning.

Utvecklingstendenser

Ordbehandlarna utvecklas ständigt med nya funktioner. På några områden behövs insatser för att bättre efterlikna den lätthet varmed vi hanterar text på papper, nämligen rumsligt minne, motorisk anpassning och läsning för att skriva. Dessutom kan datorn utnyttjas bättre för att ge stöd för speciella faser i skrivprocessen.

Insikten om att det rumsliga minnet är viktigt för att minnas och uppfatta text motiverar presentation av dokument i ordbehandlarna så att textens sidindelning är tydligare och sällan ändras. Man skulle se hela sidan samtidigt och gärna se flera sidor, samt ha smidiga möjligheter att bläddra och arrangera sidorna. Detta kan t ex likna ett arbetsbord med utspridda papper. Programmet Paper som beskrivs ovan är ett försök i denna riktning.

I motorisk anpassning ligger att tillvarata människans förmåga att arbeta parallellt och snabbt med båda händerna (och ibland med fötterna). Detta kan utnyttjas för bläddring, flyttning, pekning, textinmatning och ritarbete. Talstyrning och talinmatning kommer också att få en allt större användning vid skrivarbete.

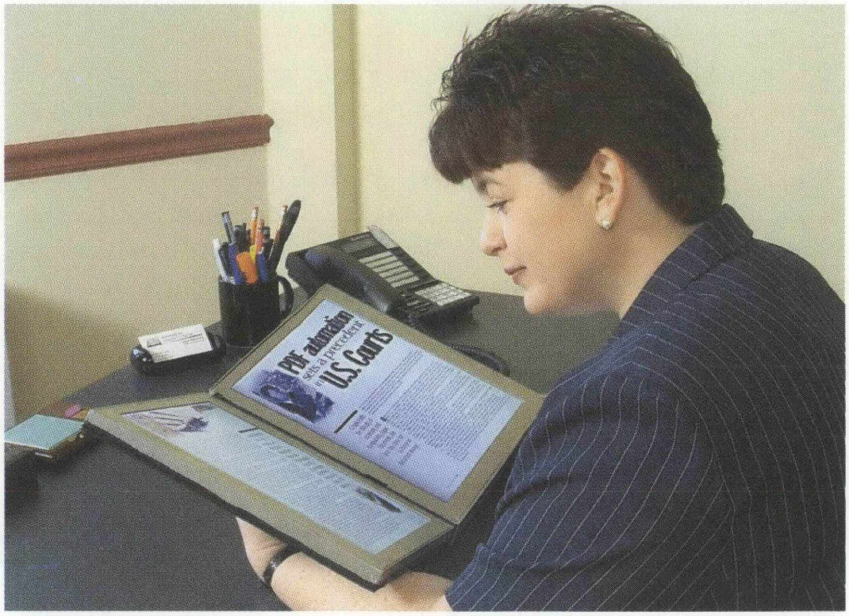
Läsning för att skriva är problematiskt, då man vid sådant arbete behöver hålla reda på mycket material. Detta är mycket lättare om de olika de-

larna har någon sorts visuell representation. Ibland finns inte allt material på datorläsbar form och ibland behövs olika program för att läsa olika delar av materialet. Delar av arbetet görs kanske på resande fot, vid intervjuer och på bibliotek. Det är viktigt att det finns datorstöd för sådan mobil användning.

Viss differentiering av datorstödet för olika arbetsuppgifter finns redan idag genom dispositionsfunktionen, genom möjlighet att växla mellan visning i slutlig storlek och förstoring och genom olika slag av granskningsfunktioner. Möjligheter som är nära genombrottet är skrivregel- och grammatikgranskning. Man kan också tänka sig "smarta agenter", programfunktioner som hittar fel eller inkonsekvenser i typografi, skrivregler eller språk och också bygger upp kunskap om vilka fel skribenten brukar göra och hur han eller hon vill ha dem rättade.

Bokens efterföljare

Redan idag håller pappersboken på att kompletteras med e-böcker (elektroniska böcker), dvs texter som sprids elektroniskt och är avsedda att läsas på bildskärm. Det börjar komma specialanpassade e-böcker som kan ses som ett mellanting mellan knädator och elektronisk almanacka, som man lätt bär med sig. Dessa ger en hel del möjligheter som inte finns i pappersboken, t ex sökning i texten.



Figur 5.
En e-bok från Everybook Inc. som har ett uppslag med två stående A4-sidor.

En tidig modell av e-bok från företaget Everybook har två färgskärmar i stående A4 med upplösningen 450 punkter per tum (se *figur 5*). Andra modeller är mindre, och med några kan man skriva anteckningar och rita. Utgivarens behov av att kopieringsskydda texten har gjort att man normalt inte ens kan kopiera delar av texten, än mindre ändra i den.

Vi blir allt vanare att använda elektroniska texter framför allt genom den ökande webbanvändningen. Den typen av texter som innehåller länkar till andra texter, hypertexter, blir vanligare liksom dynamiska texter av olika slag. Läsning utvidgas till "navigering" bland en mångfald länkade dokument på det globala nätet. Överblicksproblemen kommer att finnas kvar, men i delvis förändrad form.

Att skapa en god miljö för läsning och författande av framtidens elektroniska texter är en utmaning för IT-utvecklare. Pappersboken kommer å andra sidan att ha en stark ställning länge än. Den ger hög läslighet, kan tas med och användas nästan överallt, samt kräver ingen avancerad teknik för att användas.

REFERENSER

Haas, C. (1996) *Writing technology: Studies on the materiality of literacy.* Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.

Romberger, S. (1998) *Presentation och överblick vid läsning och författande med papper och datorstöd.* Licentiatavhandling, TRITA-NA-9819, Inst. för numerisk analys och datalogi, KTH.

Severinson Eklundh, K. (1993) "Skrivprocessen och datorn" i L. Lennerlöf (red.) *Människor – Datateknik – Arbetsliv.* Stockholm.

Severinson Eklundh, K. (1995) "Skrivmönster med ordbehandlare" i *Språkvård* 4 1995, 11–18.


KOCKUMS

MATHS ISACSON

Den högindustriella epoken

Epoker, avgränsade längre perioder, är konstruktioner, gjorda utifrån teoretiska överväganden och empiriska kännemärken. Periodiseringar skärper vår iakttagelseförmåga och får oss att fokusera dominerande fenomen och strömningar i tiden. Men vi bör samtidigt kritiskt pröva alla former av gränsdragningar. Hur vi ringar in och avskiljer t ex den industriella epoken har betydelse på flera sätt, inte minst för alla som arbetar på museer och inom kulturmiljövården. Gränsdragningen säger att det under den urskilda epoken finns något säreget varpå vi bör rikta blickarna, lägga vår tid och ekonomiska resurser.

Det industriella genombrottet

Historieböckerna förlägger det industriella genombrottet i vårt land till strax efter mitten av 1800-talet. Från denna tid steg snabbt industrins andel av ekonomin, varuproduktionen och sysselsättningen samtidigt som industriproduktionen bidrog till förändringar av livsformer, sociala förhållanden, samhällets infrastruktur och institutioner. Men som forskare under senare årtionden har visat, var det snarare ett genombrott som skedde i tre vågor över ett halvsekel, och som dessutom föregicks av en period med en genomgripande förnyelse av jordbruket och med regionalt omfattande tidigindustriella, icke-agrara, verksamheter, framförallt järnhantering, saluslöjd och trävaruhantering. Regionalt var marken väl förberedd

Kockumskranen i Malmö hamn 1986.
FOTO GÖRAN STRANDBERG, PRESSENS BILD

när de första mekaniska textilfabrikerna startade under 1830-talet, när ångsågarna etablerades längs norrlandskusten från början av 1850-talet, när mekaniska verkstäder, järn- och stålverk uppfördes under 1870-talet samt när de nya stora verkstäderna, massafabrikerna och konsumtionsvarufabrikerna byggdes under den ekonomiska boomen på 1890-talet.

Senast vid krigsutbrottet 1914 var Sverige en industrination. Den bortre parentesen väljer jag ändå att förlägga till 1870-talet. Vid denna tid expanderade industriproduktionen och påverkade snart samhällslivet och levnadsvillkoren för växande grupper av människor. Människor kunde genom att se sig omkring i landskapet ana att något nytt annorlunda höll på att ta form. Fabriker, industrisamhällen och järnvägar byggdes. Människor lämnade torp och gårdar. De sökte sig från landsbygden till industriorter och städer eller vidare till Nordamerika. Landets gamla institutioner utsattes för ett omvandlingstryck och reformerades eller ersattes efterhand av nya lagar, normer och konventioner. Den industriella driften påverkade från denna tid människors världsbild, språk och handlande. Om vi håller oss till kvalitativa kännetecken är 1870-talet en lämplig bortre tidsmarkör.

Den industriella slutpunkten

Med samma kriterier bör den hitre gränsen kunna förläggas till 1980-talets första hälft. Från denna tid försköts fokus i det offentliga samtalet från industriproduktion och varukonsumtion till konsumtion i alla dess former, liksom till aktie- och fastighetsmarknader, till tjänstesektorn samt från nation till region och övernationella enheter. Transformationen inleddes med stor dramatik i mitten av 1970-talet. Från denna tid stängdes ett stort antal äldre fabriker i Sverige och övriga västvärlden. Totalt minskade antalet sysselsatta inom svensk industri (inkl gruvor men exkl byggsektorn) från 942 000 år 1975, till 780 000 tio år senare samt till 750 000 vid övergången till 1990-talet. Snart följde en ny stor nedgång. Enbart järn- och stålindustrin tappade 40 procent av jobben under perioden 1975–1984. Parallellt skedde en förändring i synen på bl a individ och kollektiv, offentligt och privat, arbete och pengar. Det sena 1970- och det tidiga 1980-talet såg också ett växande missnöje med politiker, etablerade organisationer och gamla lösningar. En ny samhällsdiskurs tog form.

Svensk industri skall nu inte räknas ut helt och hållet. Tvärtom. Den lever alltjämt, och därtill i uppenbar välmåga efter några år av ägarbyten, neddragningar och teknisk förnyelse. Vissa forskare vill snarast karakterisera den omställning vi nu befinner oss i som den *tredje industriella revolutionen.* Om fabriken och de "stela" mekaniska anordningarna kännetecknade den första revolutionen (i Sverige under 1870-talet), utmärktes

den andra revolutionen av en övergång till massproduktion för en massmarknad (i Sverige efter 1945) och den tredje, som vi står mitt i, av en flexibel specialisering. Löpande band och andra stela produktionssystem i hierarkiska organisationer ersätts idag av lösare nätverk där traditionella gränser är utsuddade. Kundernas intressen och skiftande smak står i fokus. Varje individ i produktionskedjan skall ha en bred kompetens, får ta ett stort ansvar och måste vara beredd på förändringar och nya situationer.

Kanske upplever vi just nu bara en ny industriell revolution och behöver därför inte ägna tid och kraft åt att fundera över vad som har kännetecknat den industriella epoken. Så kan det vara, men det går ändock inte att bortse ifrån att det har skett genomgripande förändringar under de senaste 15 åren. Industriföretag och industriell produktion har inte samma dominerande ställning i arbets- och samhällslivet, de sätter inte lika djupa spår i människors vardagsliv och tänkesätt. Av dessa skäl vill jag urskilja perioden från 1870-talet till 1980-talet som *industrialismens epok* i vårt land. Den industriella produktionen utgjorde under de dryga hundra åren ett grundackord i samhället och påverkade efter hand allt fler delar.

Här föredrar jag samtidigt en betydligt snävare period. Mitt syfte är att rikta strålkastarljuset mot en period som på ett mer distinkt sätt skiljer ut



En industriorts årsringar. Gustavsberg 1997.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

sig som industrins storhetstid, en tid då industriell verksamhet inte blott var ett grundackord utan motorn för den ekonomiska tillväxten, styrande för välfärdsbygget, vardagstänkandet och politiken. Den period jag vill lyfta fram i det följande har jag valt att rubricera som den *högindustriella epoken.*

När börjar respektive slutar denna epok? Svaret beror delvis på vilka verktyg vi utnyttjar i vår analys. Jag är ekonomihistoriker och använder som mina kollegor med förkärlek ekonomiska tal och sifferserier. Våra data presenterar vi i tabeller och diagram. Låt oss se på några historiska diagram, utarbetade av Lennart Schön, professor i ekonomisk historia i Lund. Schön har lagt ned stor tankemöda på att kartlägga och tolka den svenska ekonomins långsiktiga cykler. Vilken period skiljer då ut sig som den högindustriella vid en kvantitativ studie av de senaste drygt hundra årens ekonomiska utveckling?

En kvantitativ avgränsning

Vi börjar vår granskning med siffrorna för två vanliga parametrar:

- sysselsättning
- produktionsvolym.

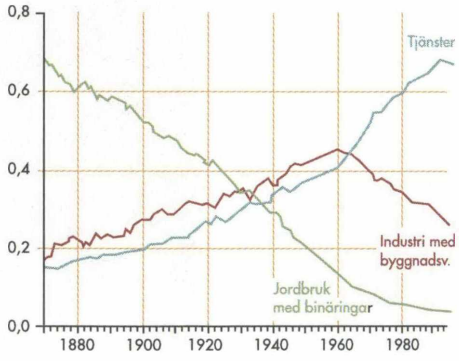
De siffror som ligger till grund för diagrammen innehåller ett visst mått av osäkerhet. Ändock har Schön och andra forskare med hjälp av avancerade statistiska metoder justerat för en rad fel och brister i primäruppgifterna. Några andra bättre sifferserier finns nu inte utan vi får förlita oss på dessa.

Det första diagrammet visar andelen sysselsatta, indelade i tre huvudnäringar, *Jordbruk med binäringar, Industri och bygg* samt *Tjänster* (exkl obetalt hemarbete) från 1870 till mitten av 1990-talet.

Inte helt förvånande sysselsatte *Industri och bygg* långt färre personer än *Jordbruk* med binäringar under senare delen av 1800-talet och i början av 1900-talet. Industrins, liksom tjänsters, andel av sysselsättningen steg dock långsiktigt medan den stadigt sjönk för *Jordbruk med binäringar.*

1930 var *Industri och bygg* i fatt och passerade landets gamla huvudnäring, men världsdepressionen kom emellan och kastade ut tusentals industri- och byggnadsarbetare i arbetslöshet. Återhämtningen var dock snabb och redan från mitten av 1930-talet dominerade *Industri och bygg* svensk arbetsmarknad. Vi ser också att tjänstesektorn från början av 1920-talet krympte avståndet till industrin, ett avstånd som hade vidgats i slutet av 1800-talet då industriproduktionen kraftig expanderade.

Diagram 1.
Andelar sysselsättning exkl obetalt hemarbete 1870–1994. Anmärkning: Diagrammet visar andelar och ej antalet sysselsatta personer.
GRAFIK TOMAS MODIN



Industri och byggs andel av sysselsättningen steg långsiktigt från början av 1940-talet till 1960, då sektorn hade ca 45 procent av samtliga sysselsatta. I absoluta tal ökade antalet sysselsatta inom industrin (utom bygg) under denna period från 638 000 till 897 000 personer. Från början av 1960-talet, under en period då sysselsättningen inom industrin alltjämt steg, föll, först långsamt men snart allt snabbare, *Industri och byggs* andel av sysselsättningen medan *Tjänster* visade en uppåtgående trend. I början av 1990-talet hade tjänstesektorn nått samma höga nivå som *Jordbruk* med binäringar hade haft omkring 1870.

Diagrammet ger underlag för åtminstone ett par slutsatser:

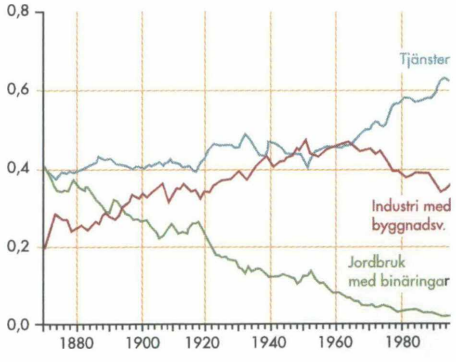
1. Det var under en relativt kort period, 1935 till ca 1965, som *Industri och bygg* dominerade svensk arbetsmarknad.
2. Sett till andelen arbetstillfällen har *Industri och bygg* aldrig haft samma stora betydelse som *Jordbruk* med binäringar eller *Tjänster.* Om vi använder sysselsättningen som avgörande kriterium för slutsatsen om Sverige som en industrination fordras en närmare förklaring.

Mitt andra diagram visar landets tre huvudnäringar och deras andelar av bruttonationalprodukten (BNP, exkl obetalt hemarbete) 1870–1994. Diagrammet ger heller inget stöd för påståendet om Sverige som en utpräglad industrination.

Diagrammet visar:

1. att *Tjänster* under nästan hela perioden har lämnat störst bidrag till BNP.
2. att endast under en kort period, från de sista åren av fyrtiotalet fram till strax efter mitten av sextiotalet, var *Industri och byggs* andel av BNP större än eller i nivå med *Tjänster.*

Diagram 2.
Andelar av BNP exkl obetalt hemarbete 1870–1994.
GRAFIK TOMAS MODIN



Bilden behöver dock kompletteras. Väljer vi att justera BNP-siffrorna för prisförändringar som skett under den dryga hundraårsperioden förbättrar *Industri och bygg* sin position högst betydligt, inte minst under de senaste årtiondena. *Diagram 3* visar dessutom att värdet av tjänsteproduktionen redan under industrialismens genombrott på 1870-talet var högre än det värde som producerades i *Jordbruk* med binäringar. Vi kan också se att industrins värdeandel steg brant uppåt i början av det industriella genombrottet. Det dröjde dock ända till slutet av 1940-talet innan industrisektorn passerade tjänstesektorn. Denna tätposition behöll industrisektorn fram till 1990-talet. Industriföretagens produktivitet var långt högre än för företag i andra sektorer. Förklaringen är att industritillverkningen efter den djupa

ekonomiska krisen i början av 1920-talet på ett helt annat sätt än inom andra sektorer blev föremål för omfattande rationaliseringar. *Diagram 3* ifrågasätter dessutom åter ståndpunkten att industrisamhället redan har ersatts av tjänste-, service- eller informationssamhället.

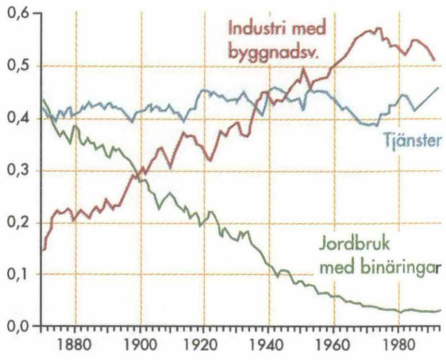


Diagram 3.
Andelar av BNP-volym exkl obetalt hemarbete 1870–1990. 1910/12 års prisnivå.
GRAFIK TOMAS MODIN

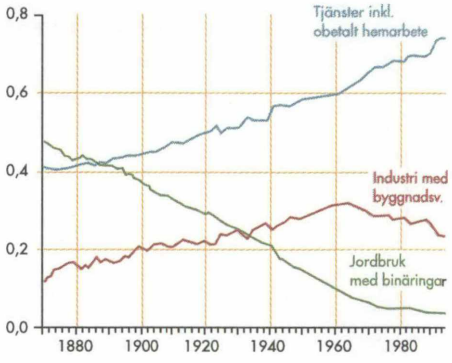
Hemarbete

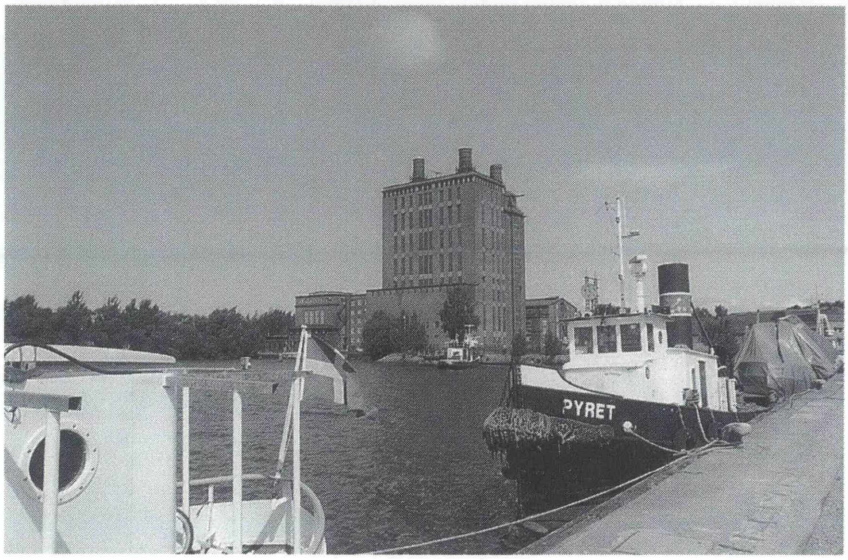
Med *människan* och hennes aktiviteter i centrum för vårt intresse har de tre diagram jag hittills presenterat en stor och allvarlig brist. Diagrammen tar inte hänsyn till hemarbete och annat obetalt arbete, dvs det arbete som kvinnor till mycket stor del har utfört.

Schön har även försökt beräkna omfattningen av det obetalda hemarbetet, en skattning som ger en radikalt annorlunda bild än dem vi hittills har tagit del av. Ser vi till den totala sysselsättningen har *Industri och bygg* aldrig svarat för mer än knappt en tredjedel. (Se *Diagram 4.*) Kan vi då överhuvudtaget prata om Sverige som en industrination och är det då klokt att ägna sig åt något, som det förefaller, perifert som industriarvet? Är det åter ett belägg för att det är vi män som har tolkningsföreträdet?

Diagrammen visar klart och tydligt att tjänster i alla dess former under de senaste dryga hundra åren har sysselsatt en helt övervägande del av landets arbetskraft och att tjänstesektorns bidrag till BNP sedan lång tid tillbaka har varit nog så betydande. Kanske borde vi istället ägna större kraft åt arvet efter hemarbetet eller det betalda tjänstearbetet? Men det gör vi inte, vilket i och för sig är att beklaga. Samtidigt finns det nämligen starka skäl att vid övergången till 2000-talet förstärka vårt arbete med industriarvet, med att dokumentera, bevara, vårda, forska och förmedla kunskaperna om vårt industriella arv. Jag vill hävda att detta är en mycket angelägen uppgift, trots att det är många i dagens Sverige som inte känner igen sig i industriarvsdiskursen: människor som under senare år flyttat till Sverige, personer födda från slutet av 1960-talet, alla som arbetat inom den viktiga men krympande jordbrukssektorn eller inom den växande tjänstesektorn och som individer saknat direkta kontakter med industrin och industrins miljöer.

Diagram 4.
Andelar sysselsättning inkl. obetalt hemarbete 1870–1994.
GRAFIK TOMAS MODIN





Hamnen och Pannhuset i Västerås. Här hölls på sensommaren 1999 en industrihistorisk "mässa".
FOTO TONY BERGLUND

Varför industriarvet?

Jo, för även om industrin varken från sysselsättningssynpunkt eller som andel av BNP dominerat mer än under en kortare period, i knappt fem årtionden, har industriell drift och byggenskap som inga andra mänskliga verksamheter tidigare i historien omskapat landskapet, förändrat människors livsvillkor, tänkesätt och umgängesformer. Framförallt under perioden 1935–1985 präglade industriproduktionen våra föreställningar om tid och rum, region, individ och kollektiv, kön, generation, arbete och icke-arbete, osv. Därför är det en angelägen uppgift att idag avsätta tid och resurser för att fördjupa våra kunskaper om det industriella arvet för just denna femtioårsperiod, och då både det materiella och det immateriella arvet.

Denna kunskap behöver vi för att förstå vad vi har med oss i bagaget när vi lämnar 1900-talet, dels i form av byggnader, föremål, transportleder och miljögifter i naturen och dels i form av normer, värderingar, föreställningar, lagar och förordningar.

Den högindustriella fasen

I värdesiffror har varuproduktionen inte minskat sedan slutet av 1980-talet. Tvärtom, men dagens industriella drift skiljer sig i växande grad från den vi känner från perioden från mitten av 1930-talet och femtio år framåt. I den tredje industriella revolutionen skalas allt utöver kärnverksamheten obönhörligen bort. Personalbehovet krymper genom informationstek-

nologin, organisationsförändringar, den globala arbetsdelningen samt ny resurssnål och effektiv produktions- och transportteknik. De som jobbar kvar i de svenska fabrikerna lär sig att vara flexibla och ständigt beredda på att utvidga sin kompetens. Företagen gör sig av med onödiga lokaler och flyttar arbetsintensiv tillverkning till länder och regioner där lönekostnader och markpriser är lägre. Lokaler säljs av eller lämnas öde.

Under den *högindustriella epoken* 1935–1985 utgjorde fabrikerna ett dominerande inslag i många städer och regioner. Regeringspartiet hade sin politiska bas bland den växande gruppen industriarbetare och tjänstemän, vinsterna togs via skatter och avgifter ut i ett gigantiskt välfärdsbygge och de sociala skillnaderna minskade. Människor litade på staten, de stora företagen och de stora organisationerna. De borgade för fortsatt tillväxt och fortsatta reformer.

Det stora ointresset för perioden

Förvånansvärt nog är det samtidigt just denna period som är minst utforskad och minst utsatt för bevarandeinsatser. Forskningsinstitutioner, museer och kulturmiljövård har i begränsad utsträckning ägnat sig åt industrins verksamhet och människors levnadsvillkor under denna period.

De tidigindustriella järnbruken, textilfabrikerna och sågverken har undersökts och resurser har använts för att bevara och vårda dess spår i landskapet. I en tid när det krävts prioriteringar har det varit klokt att satsa på dessa äldsta lämningar av industriell drift. Paradoxalt nog är situationen bättre för de två senaste årtiondena. Genom *Samdok,* de kulturhistoriska museernas nätverk för utforskning av det samtida Sverige, har industriell drift i olika delar av landet dokumenterats och föremål har samlats in från början av 1980-talet. Men historiska studier hör inte till Samdoks uppdrag och museerna har haft en tillräckligt svår uppgift att omhänderta och vårda det mycket gamla och att få fram resurser för samtidsdokumentationer. Perioden 1935–1985 har blivit över.

Det finns även andra tänkbara förklaringar till forskarnas och museernas ringa intresse för den period jag här valt att kalla den högindustriella. Landets museer har väl aldrig riktigt mäktat med att skildra det senaste halvseklets historia, dvs museitjänstemännens egen livsperiod. Den egna tiden har inte tillhört museernas omedelbara arbetsområde, som först och främst har varit inriktad på perioden bortom "mannaminne". Många har valt att arbeta på en kulturinstitution, väl avskild från industrins massproducerande värld.

Politiker, museibesökare, anställda och finansiärer har också önskat denna inriktning på den äldre historien, på jordbruk, hemslöjd och hant-

verk, liksom på enskilda framstående personer och regionala särdrag i livsformer och kultur. I sina stora utställningar har museerna fokuserat på det som ansetts genuint och säreget, på sådant som i tydlig polemik mot industrins samtida massproduktion uttolkats som *Kvalitet* med stort K. Den industriella vardagen har snarare förknippats med motsatsen, med kvantitet och förflackning, med utsläpp i natur och vatten, med stress och sociala konflikter. Vem vill väl ägna sin vardag åt massproducerat elände och likriktning?

Intresset har varit lågt bland museitjänstemän och forskare födda på 1930-, 1940- och 1950-talen så länge industrin fanns där, smutsig och påtaglig i vardagen. Först när den läggs ner, byter skepnad och lämnar sina gamla lokaler förmår vi med nya ögon ta in det som inte för alls länge sedan ansågs fullt och trist. Denna övergång och omtolkning hanterar vi inom ramen för kulturarvsdiskursen.

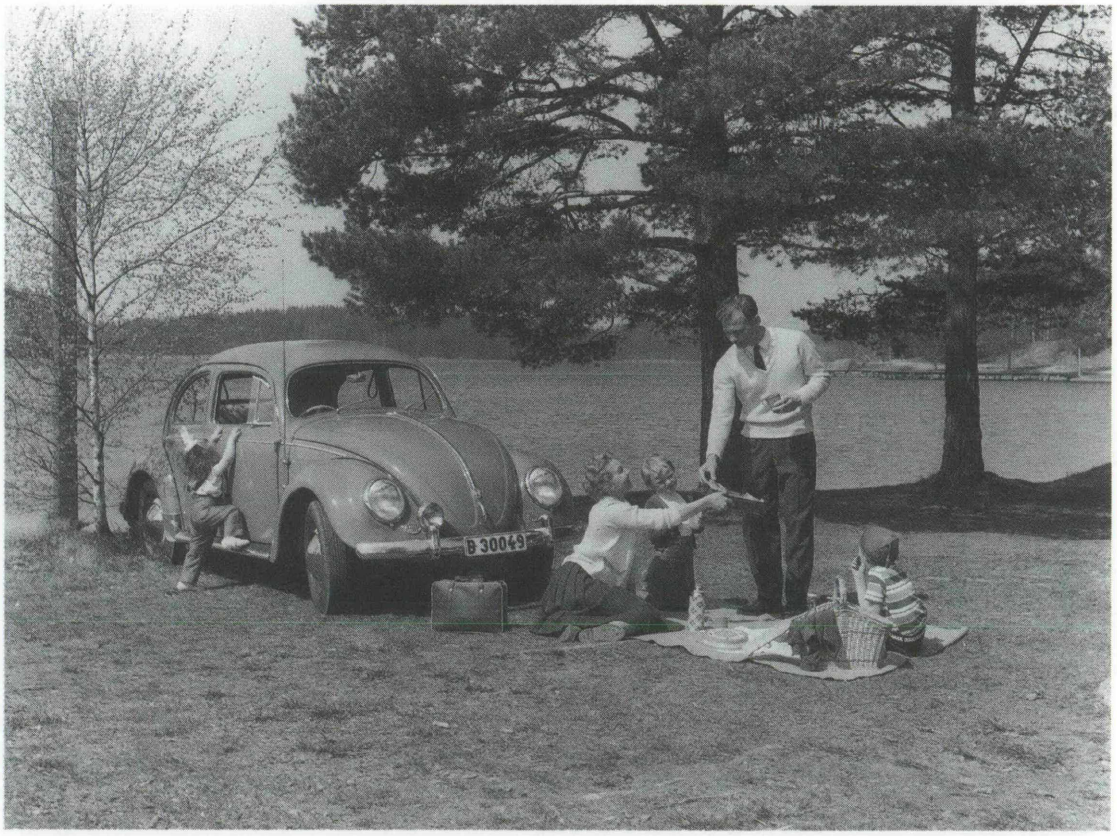
Storskaligheten är vårt industriella arv

Jag uppmanar därför landets museer att med större frenesi ta sig an femtioårsperioden 1935–1985 i den kommande satsningen på det industriella kulturarvet. Men vad kännetecknar denna period och vad bör vi i första hand satsa tid och pengar på? För det första måste både det materiella och immateriella kulturarvet beaktas i det kommande arbetet. Även om det är angeläget att rädda rivningshotade fabriker och andra anläggningar, liksom att finna nya användningsformer för nedlagda industriområden måste annat än byggnaderna beaktas. Idag är detta nog rätt självklart för oss alla.

Skalan ställer dock till problem. Så var det t ex i Norberg, där förslaget om ett bevarande av den stora Mimerlaven i grå betong från 1960 nyligen har gett upphov till en livlig och hätsk diskussion. Skalan slog också igenom i svårigheterna att få ägaren, Vattenfall, att acceptera ett bevarande av Ångkraftverket i Västerås, ett kraftverk från 1917 beläget ett stenkast från Västerås centrum. Efter kraftfulla insatser från länsmyndigheterna har byggnaderna nu räddats. Här hölls i september 1999 för övrigt *Energia,* en nationell "kraftsamling för industrisamhällets kulturarv" med Industrihistoriskt forum och länsstyrelsen i Västmanland som initiativtagare.

Anläggningarnas skala drar vid varje mer betydande insats enorma resurser. Det är risk att det varken finns tid eller pengar över för dokumentation och forskning eller för att samla in levnadsminnen och berättelser. Det måste dock göras parallellt. Annars förmår vi aldrig fördjupa perspektiven och skildra vardagsliv och tänkesätt.

Skalan kommer att begränsa insatserna. Men eftersom skalan är ett av de främsta kännetecknen för perioden får vi inte dra oss undan problemet.



Familj på bilutflykt.
FOTO UR GERT EKSTRÖMS SAMLINGAR

Skalan måste följaktligen hanteras i den kommande satsningen på det industriella kulturarvet. Storskaligheten var den dominerande tendensen under femtioårsperioden, och då inte bara i Sverige utan i hela den industrialiserade världen, i väst som öst. Stort var vackert och symbol för det moderna. Inte bara fabrikshallar och fabriksområden växte i storlek. Produktionsserierna blev allt längre, varor producerades i jättelika maskiner och fördes med stora lastbilar och fraktfartyg ut på växande marknader. Människor handlade i stora varuhus och gladdes över ett bättre liv och allt större bekvämlighet i storskaliga bostadsområden. Kapitalet växte och koncentrerades i händerna på några få stora ägarfamiljer, investmentbolag och banker. Små varuproducerande företag, banker och aktieägare utkonkurrerades. Landsbygd och småorter avfolkades. Små ideellt drivna föreningar slogs samman till stora, centralt styrda landsomfattande organisationer med stor makt.

Alla delar av arbets- och samhällslivet skulle under den 50-åriga högindustriella epoken slå in på storskalighetens gyllene väg. Människor förlita-

de sig på de stora organisationerna, storföretagen, och kände trygghet och glädje i det växande utbudet av varor. Små- och mellanstora jordbruk avvecklades. Småhantverk, småföretag och småindustrier slogs ut. Krigen var stora och världsomspännande. Vapnen dödade i stor skala och gravfälten blev gigantiska. Industrin och jordbruket fällde ut stora mängder gifter; miljön förstördes i stor skala. Skolor byggdes för massutbildning, sjukhus och andra inrättningar för massvård av gamla och sjuka. Så länge storskaligheten gav oss människor synbara fördelar funderade få av oss över eventuella baksidor med denna enda väg.

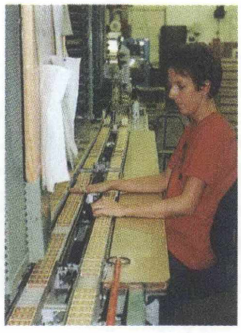
Endast inom två områden, *familjelivet och resandet,* hävdade sig den lilla skalan, ja snarast förstärkte den sin ställning. Kärnfamiljen och bilen blev två småskaliga frihetsventiler i den storskaliga och reglerade värld som etablerades med full kraft från slutet av 1930-talet. I en Volvo eller en SAAB kunde den moderna familjen på egen hand bestämma hastighet, färdväg och upplevelser. Att kärnfamiljen, trots tankar om motsatsen, flyttade fram sin position och bilen blev var mans egendom var kanske den ventil som det storskaliga samhället behövde för att hantera växande inre spänningar?

För att fördjupa kunskaperna om industrisamhällets historia, och på så vis bättre förstå oss själva, behöver vi fokusera mer på de femtio åren med storskalig modell för produktion, samhälle och liv.

Perspektiv på det högindustriella arbetslivet

Som forskare i ekonomisk historia och tidigare anställd vid Arbetets museum i Norrköping har jag ägnat mig åt att utforska och skildra arbetslivets historia under de senaste två hundra åren. Under den femtioåriga högindustriella epoken framträder ett arbetsliv som på en rad avgörande punkter skiljer sig både från det som vi känner från perioden före 1930-talet och från det arbetsliv som har vuxit fram under senare år. Bland kännetecknen kan särskilt nämnas:

Avsyning vid produktionslinje.
FOTO JOHAN FORSSBLAD



Det *stela produktionssystemet* var en förutsättning för en produktion i långa serier, dvs för massproduktion av standardiserade produkter för en massmarknad. Före 1930, i hantverk och småskalig industriproduktion, var idealet snarast skräddarsydda produkter för välkända kunder. Idealet har återkommit under senare år, åtminstone i den gamla industrivärlden.

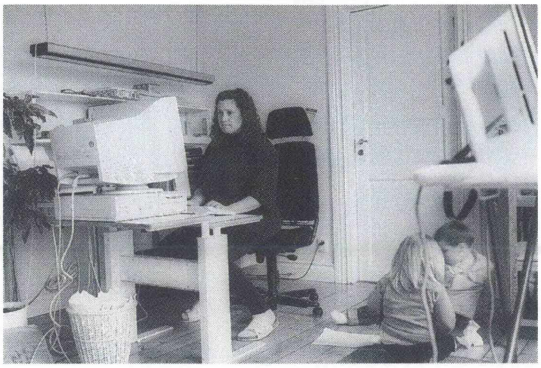
Massproduktionen förutsatte en rigorös *arbetsdelning och noggrann kontroll.* Människor bands i monotona arbetsuppgifter. De skulle behärska ett tydligt avgränsat moment och de skulle vara utbytbara, vilket innebar att de helst inte borde ha någon unik kompetens. Deras trygghet var de nationellt organiserade fackföreningarna och de offentliga trygghetssystem



Arbetsdelning och kontroll vid textilindustri, Mölnlycke Väfveri AB 1949.
FOTO KW GULLERS I NORDISKA MUSEETS SAMLINGAR

som efterhand byggdes upp. Idag efterfrågas personer med specialkunskaper vilket förutsätter en bredare kunskapsbas och mer flexibla lösningar i stort och smått. Förmågan att växla mellan arbetsuppgifter, att ta ansvar och lösa problem kräver att var och en skaffar sig en bred kompetensprofil, vilken ständigt bör byggas ut och fördjupas. Förändringen ökar kraven på en anpassning av de offentliga trygghetssystemen till individernas speciella behov.

Under den högindustriella femtioårsperioden fick *lönarbetet* en nästan total dominans, inte minst genom småjordbrukens och småföretagens ut-



Jobba hemma – möjlighet efter den högindustriella epoken.
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

döende. Arbetslivet separerades från hemmet. Hemarbetet blev något vid sidan av, något som kvinnan utförde som komplement till mannens betalda sysslor, med tiden i ökad grad när hon var ledig från arbetet på kontor eller inom vård och omsorg. Hemmet blev en privat sfär som prisades men som samtidigt öppnades på vid gavel för en massiv kommersialism.

Femtioårsperioden kännetecknas av en strikt uppdelning mellan mäns och kvinnors arbetsuppgifter. Denna *könsuppdelning* är ingalunda upphävd men en påtaglig medvetenhet har åtminstone öppnat för en uppluckring av de förment givna gränser som få ifrågasatte och utmanade under femtioårsperioden.

Perioden kännetecknas också av en skarp gräns mellan *arbete och fritid.* Idag luckras denna gräns upp för ett snabbt växande antal förvärvsarbetande. Dels är det uppgiftsorienterade arbetet på väg tillbaka, dels växer distansarbetet, dels jobbar människor övertid på kontor och i hemmet i en omfattning som var otänkbar under femtioårsperioden. Till detta kan läggas att vi avsätter dagar och veckor på konferenser och för arbetsresor där vi umgås med arbetskamrater och andra under former som har likheter med hur den stora gruppen vandringsarbetare och tillfällighetsarbetare levde i slutet av 1800-talet och början av 1900-talet.

De *sociala skillnaderna* minskade under den högindustriella epoken, även om de aldrig försvann helt och hållet. Sedan början av 1980-talet har tendensen varit den motsatta. Nu vidgas åter de ekonomiska och sociala skillnaderna i samhället. Det är samtidigt ett nytt klassamhälle som tar form, ett klassamhälle i och för sig grundat i ekonomiska förhållanden men som mer än tidigare faller tillbaka på om du har eller inte har ett arbete, i vilka nätverk du ingår och på din roll som konsument.

Att stanna vid sin läst och rätta sig efter normer och värderingar i den egna klassen och i det egna lokalsamhället var rättesnöret under femtioårsperioden. Idag är *sociala gränser, normer och politiska åsikter* inte lika givna och något som prompt måste följas. Omflyttningen, informationsflödet, resandet, förändrade umgängesformer och den förlängda och återkommande utbildningen undergräver sociala gränser och normer. Å andra sidan får släkt och vänner en växande betydelse, i likhet med under perioden före 1935. I ett nätverk med släkt, vänner och arbetskamrater odlar vi vår trygghet, dvs vi som har släkt, nära vänner och ett arbete.

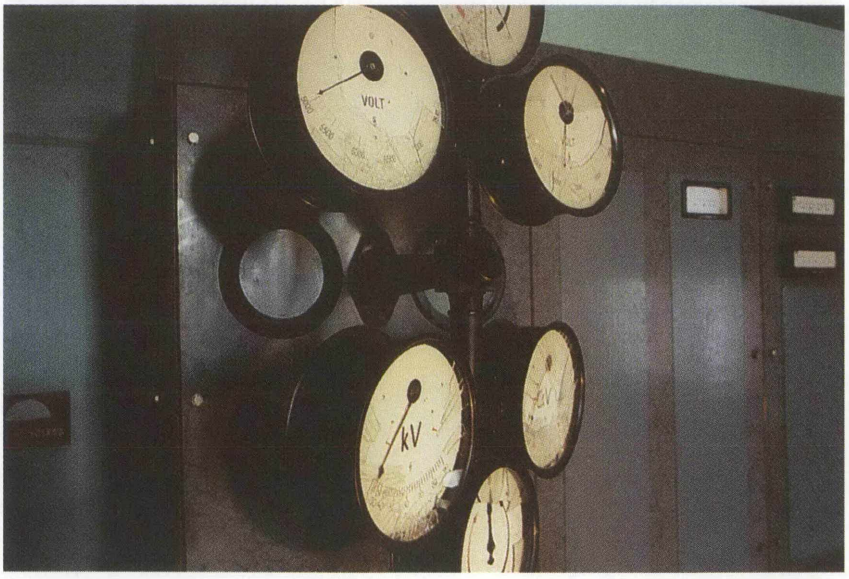
Under den högindustriella fasen skulle människor hålla sig till den egna klassens, det egna könets och lokalsamhällets grundläggande värde-

ringar och normer. Dagens informationsflöde, resande och flexibla arbetsliv undergräver detta. Det blir lika svårt att upprätthålla dem som under perioden 1870–1935, då omflyttningar var vanligt och otryggheten stor.

Stort och litet

Den stora skalan, den högindustriella epokens främsta kännetecken, är, liksom strävan efter stabilitet och kontroll, långt ifrån ett passerat stadium. Inte heller saknades det inslag av storskalighet före 1935. Självfallet fanns det stora företag, fabriker och bostadsområden långt tidigare och visst kommer storskaligheten att överleva millenniumskiftet. De övernationella organens makt har under senare årtionden snarare vuxit, samtidigt som inflyttningen till några få storstadsområden har tilltagit och storföretagen genom strategiska uppköp har blivit större och mäktigare. De känner inga nationella gränser utan kapitalet rör sig med stor hastighet över världen.

Men under senare år har den stora skalan ifrågasatts. I den *komplexa värld* vi nu fasar in i framstår småskaligheten som ett ideal inom allt fler områden. Regioner har blivit viktigare än nationer, informella nätverk viktigare än stora centralt styrda organisationer och stela system, rörelse och förändring viktigare än stabilitet, viljan och förmågan att ständigt förstärka kompetensen viktigare än själva kompetensen. Storföretagen blir förvisso allt större, men samtidigt allt mer löst sammansatta. Dagens framgångsrika industriföretag



Mäta det komplexa?
FOTO TONY BERGLUND

äger i första hand rätten till välkända och symbolladdade varumärken. De sitter inte som tidigare fast i ett invecklat system med råvaror, fabriker, distributionskanaler och hierarkiska arbetsorganisationer. Produktionen är organiserad i löst sammansatta, flexibla nätverk av specialiserade, formellt självständiga producenter. Varumärkesägarna knyter samman trådarna.

Kulturarvsdiskursen

Bilen och kärnfamiljen försvarar i vår tid väl sin plats och tolkas idag in i kulturarvsdiskursen. De ses som något positivt och framåtsyftande under 1900-talets storskaliga epok. I kontrast till samtidens "nya sköna IT-värld" urskiljer sig femtioårsperioden 1935–1985 som något avgränsat speciellt. Vårt samhälle och tänkande är delvis format i denna period och mycket bär vi med oss in i 2000-talet, däribland äldre fabriksområden, transportsystem, miljögifter, arbetsskador, lagar och regleringar, värderingar och normer samt synen på oss själva och på andra. Även om vi idag rör oss bort från epokens kännetecken kommer den värld vi byggde under de fem årtiondena begränsa utrymmet för vårt tänkande och handlande under lång tid framöver. Inte minst av detta skäl är det av vikt att försöka förstå denna period i hela dess vidd och se till att lämningarna utforskas, tolkas och i någon mån blir föremål för bevarandeinsatser.

REFERENSER

Allvin, Michael, et. al (1998) *Gränslöst arbete eller arbetets nya gränser.* Delstudie 1. Arbetslivsinstitutets rapport 1998:21.

Andersson, Åke E & Sylwan, Peter (1998) *Framtidens arbete och liv.* Stockholm.

Dahmén, Erik (1992) "Den industriella utvecklingen efter andra världskriget" i *Sveriges Industri.* Stockholm.

Historisk statistik för Sverige (1960) SCB, Stockholm.

Hobsbawm, EJ (1997) *Ytterligheternas tidsålder: det korta 1900-talet: 1914–1991.* Stockholm.

Isacson, Maths (1998) "Det flexibla arbetets renässans", *Framtider nr 3/98.*

Isacson, Maths & Nisser, Marie (1998) "Industrisamhällets omvandling – en utmaning", *Bebyggelsehistorisk tidskrift nr 36.*

Larsson, Mats & Olsson, Ulf (1992) "Industrialiseringens sekel" i *Sveriges Industri.* Stockholm.

Magnusson, Lars (1996) *Sveriges ekonomiska historia.* Stockholm.

Schön, Lennart (1999) Nationalräkenskapsmaterial, Ekonomisk-historiska institutionen vid Lunds universitet.



CARINA HOLMBERG OCH ANNA NYBERG

En smak av teknik?

Om teknisk utveckling i distributionen av livsmedel

Tekniken påverkar oss alla. Livsmedel är något vi kommer i kontakt med varje dag. Vare sig vi njuter av dem eller ser dem som ett nödvändigt ont, kan det vara intressant att reflektera kring hur tekniken spelar roll för distribution av livsmedel. Den tekniska utvecklingen inom området har varit påfallande. Över tiden ökar möjligheten att transportera och förvara livsmedel. Många minns tiden innan både frysar och konserver, samtidigt som dagens unga ser mikrovågsugnen som en självklarhet. Den aktuella diskussionen om functional foods[1] och genteknik visar att utvecklingen fortsätter.

För att i denna artikel illustrera teknikens utveckling inom livsmedelsdistributionen väljer vi några exempel som visar på konsekvenserna både för branschen och för det stora flertalet konsumenter. De tekniska nyheter som vi kommer att diskutera är: 1) datakassan, 2) bake-off, dvs butiksbakning av bröd och 3) kundkorten, som alla har några år på nacken, samt 4) elektronisk handel, som är ett relativt nytt fenomen.

Datakassan

Konsekvenserna för butikerna

I mitten av 1980-talet infördes *datakassorna* i Sverige. Systemet byggde på nya kassor som kunde läsa en kod, kallad EAN[2]-kod, där priset för produkten hämtades ur en databas. Genom en branschgemensam överens-

Butiksbakat bröd.
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

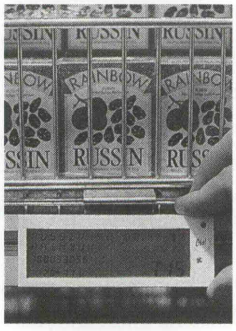
kommelse kunde man enas om att alla färdigpackade varor levererades med EAN-koden tryckt på förpackningen. De nya kassorna innehöll en streckkodsläsare som avläste vilken produkt som passerade kassalinjen. Priset hämtades ur en databas där butiken själv kunde gå in och ändra. Butikspersonalen slapp därmed det krävande arbetet med prismärkning och ibland ommärkning av varorna. Istället kunde prisändringar genomföras med en enkel registrering på datorn. Efter en period av förändringar i matmomsen såg butikerna att även sådana förändringar skulle kunna hanteras med betydligt mindre arbetsinsats än vad som varit fallet tidigare. I gengäld blev registervård och skötsel av hyllkantsetiketter allt viktigare. En stor och omdiskuterad konsekvens av förändringen var nämligen att prismärkningen av varje enskild vara inte längre behövdes. Hyllkantsetiketterna blev därmed viktiga instrument för att konsumenten överhuvudtaget skulle kunna se varornas pris.



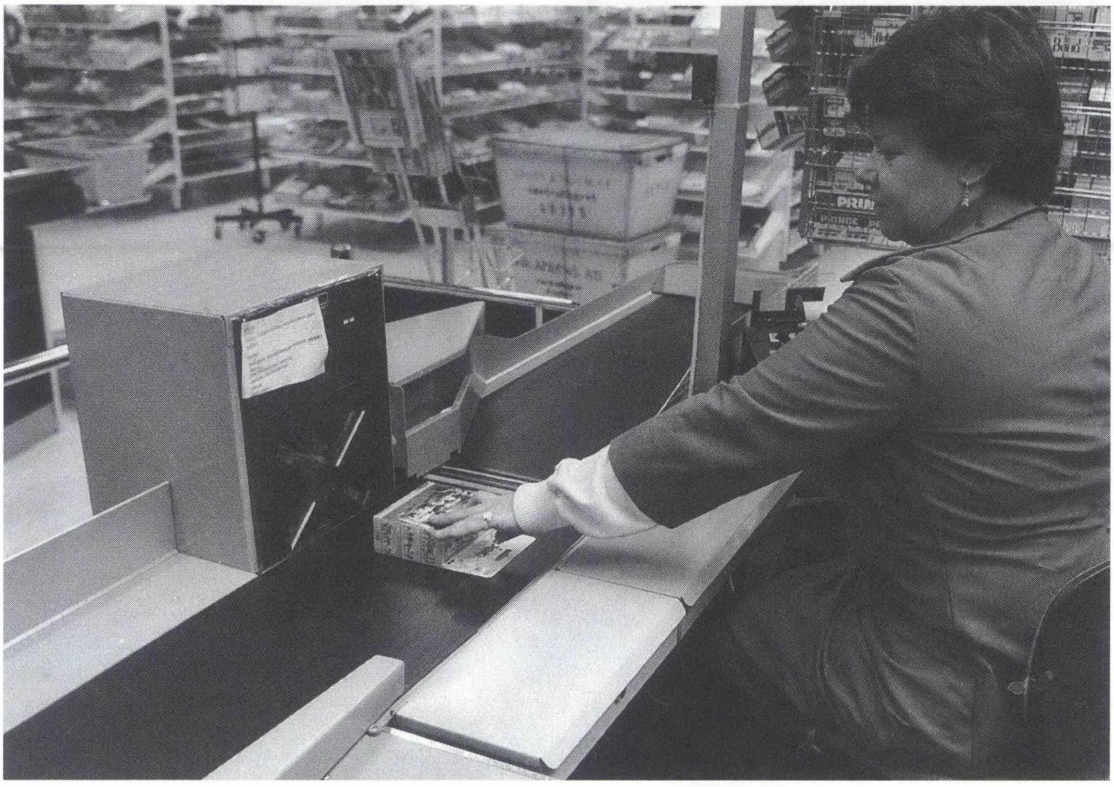
EAN-koden.
FOTO UR KFS BILDARKIV

Ännu ett steg på den här vägen är lanseringen av elektroniska hyllkantsetiketter. I Sverige har Uppsalaföretaget Pricer lanserat ett sådant system, som gör att inte bara priset i kassan, utan även hyllkantsetiketterna kan ändras via datorregistrering. Detta innebär en arbetsbesparing genom att man inte manuellt behöver byta hyllkantsetiketter. Eftersom systemen är integrerade kommer man också till rätta med problemet att priset på hyllkanten och det i kassan inte alltid är detsamma. Det har också förekommit förslag om att ett sådant här system skulle kunna användas för att göra prisförändringar under korta perioder, t ex att erbjuda lägre priser under förmiddagen för att locka fler kunder när det normalt är ganska tomt i butiken. I Sverige har elektroniska hyllkantsetiketter hittills inte slagit igenom i stor skala, även om de förekommer i vissa butiker. En möjlig förklaring till att systemet inte fått det genomslag som vissa förutspådde, skulle kunna vara de senare årens relativt stabila priser och den minskade användningen av extrapriser. Därmed blir behovet av prisändringar mindre, vilket också minskar nyttan av det elektroniska systemet, något som i sin tur gör det mindre motiverat att göra den relativt stora initiala investeringen.

Hylletiketter på försök.
FOTO DENNY LORENTZEN, UR KFS BILDARKIV



Det är dock inte alla varugrupper som prismärks via hyllkantsetiketter. Färskvaror från de manuella diskarna samt frukt och grönt är exempel på varugrupper som hanteras annorlunda. I den manuella disken skrev personalen tidigare för hand priset utanpå paketet. När datorkassan infördes installerades också nya vågar i den manuella disken, vågar som genererade streckkodsmärkta prisetiketter. Under en period var det även vanligt att butikerna installerade samma typ av våg vid frukt- och grönsaksavdelningen. Kunden kunde där själv väga och prismärka varorna, och därmed kunde ytterligare arbetsbesparing uppnås i kassan. Detta system blev dock ganska kortlivat i Sverige.[3] Den viktigaste anledningen var att många kunder glöm-



Datakassan på 1980-talet.
FOTO UR KFS BILDARKIV

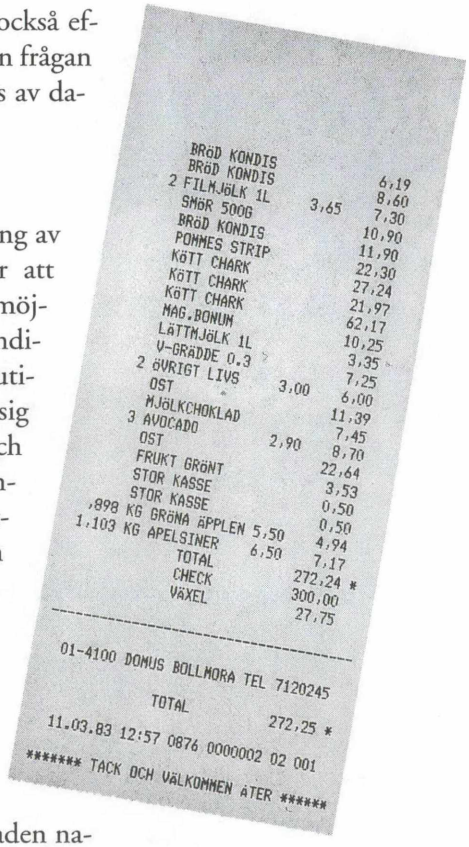
de att prismärka varor. Eftersom vågarna plockats bort från kassan fick antingen kassörskan eller kunden gå till grönsaksavdelningen för att väga, och under tiden stod kön stilla, till övriga väntande kunders irritation.

Idag vägs frukt och grönt åter i kassan och precis som tidigare används PLU-nummer[4] för att ange vilken vara det gäller. Det kan tyckas tveksamt om det är någon större effektivitetsvinst att kassörskan lär sig PLU-numren för de olika frukterna och grönsakerna, istället för deras kilopriser. Men då missar man tre viktiga fördelar med datakassan. För det första blir det lättare för kassörskan att lära sig PLU-numren eftersom de inte varierar över tiden på det sätt som kilopriser gör. För det andra medför datakassan en tydlig förbättring för konsumenten genom att kvittot ger betydligt mer information än de traditionella kassakvittona. I det datoriserade kassasystemet finns såväl beskrivningar av artiklarna som utrymme för kvittotext. Den tredje fördelen med det datoriserade systemet är för butiken, som på det här sättet får tillgång till detaljerad statistik. Det är ju inte bara prismärkningssystemet och instämplingen av varor som effektiviseras. Kanske ännu större effektivitetsvinster kan göras genom att in-

ventering och beställning förenklas. Detta i sin tur får också effekter för konsumenterna, men låt oss återkomma till den frågan strax och först diskutera hur konsumenterna påverkades av datakassans kvitto.

Effekten för konsumenterna

När butikerna först började byta individuell prismärkning av varje vara mot hyllkantsetiketter, framfördes farhågor att konsumenterna skulle förlora priskunskap och därmed möjlighet att agera som rationella konsumenter. Med den individuella prisetiketten blir det ju inte bara möjligt att i butiken, utan också hemma, se vad en vara kostade. Man lär sig priserna bättre eftersom man får se priset fler gånger, och man kan lättare se skillnader i pris på samma vara som inköpts i olika butiker. I den här diskussionen fördes kvittotexten fram som en källa till prisinformation. Eftersom de nya kvittona var så noggrant specificerade, var de en bra källa till prisinformation, gav en sammanställning av matutgifterna och möjliggjorde också jämförelser mellan olika butiker. Har då systemet med datakassor och borttagandet av prisetiketten lett till att konsumenterna kan färre priser idag än tidigare? Frågan är nog omöjlig att besvara eftersom en mängd andra faktorer spelar in. T ex har lågprisbutikernas intåg på marknaden naturligtvis spelat stor roll. Dessutom har livsmedelskedjornas marknadsföring ända sedan självbetjäningen infördes på 1950-talet fokuserats på pris och produkt, dvs varor med särskilt låga priser har förts fram som lockande för att få konsumenterna att besöka butikerna. Erfarenheter visar att konsumenter tenderar att hålla reda på några priser som de använder som riktmärken för att avgöra prisnivå, en sorts indikatorer.


BRöD KONDIS 6,19
BRöD KONDIS 8,60
2 FILMJöLK 1L 3,65 7,30
SMöR 500G 10,90
BRöD KONDIS 11,90
POMMES STRIP 22,30
KöTT CHARK 27,24
KöTT CHARK 21,97
KöTT CHARK 62,17
MAG.BONUM 10,25
LÄTTMJöLK 1L 3,35
V-GRÄDDE 0,3 7,25
2 öVRIGT LIVS 3,00 6,00
OST 11,39
MJöLKCHOKLAD 7,45
3 AVOCADO 2,90 8,70
OST 22,64
FRUKT GRöNT 3,53
STOR KASSE 0,50
STOR KASSE 0,50
,898 KG GRöNA ÄPPLEN 5,50 4,94
1,103 KG APELSINER 6,50 7,17
TOTAL 272,24 *
CHECK 300,00
VÄXEL 27,75
01-4100 DOMUS BOLLMORA TEL 7120245
TOTAL 272,25 *
11.03.83 12:57 0876 0000002 02 001
****** TACK OCH VÄLKOMMEN ÅTER ******

Kvittot på inköpen.
FOTO UR KFS BILDARKIV

En annan källa till prisinformation är de olika prisjämförelser med livsmedelskorgar som görs i bl a dagstidningar. Ett problem med dessa är dock att de i viss utsträckning leder till att butikerna är särskilt medvetna om priserna på de varor som ingår i undersökningskorgarna. Konsekvenserna av det blir i vissa fall att butikerna är noga med hur just dessa varor prissätts men att det inte blir samma fokus i övriga produktgrupper. Det kan således diskuteras i vilken utsträckning den typen av prisundersökningar verkligen medför några positiva värden för konsumenterna. Dessutom kritiseras undersökningarna för att de så ensidigt fokuserar på prisaspekten utan att ta hänsyn till service, kvalitet, utbud mm som är minst lika viktiga för konsumenten som återkommande besöker butiken.

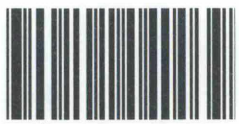
Konsumenternas reaktioner

Vi lovade ovan att återkomma till varför den effektivisering av inventerings- och beställningsarbetet som möjliggjordes av datakassan också påverkade konsumenterna. Redan från början påverkades konsumenterna av att butikerna på ett enklare, billigare och säkrare sätt kunde lagerhålla de varor som ingick i sortimentet. Även om det är oklart i vilken mån butikens lägre kostnader avspeglade sig i konsumentpriset, så minskade åtminstone risken att den vara man sökte var slut i butiken.

Men om de tidiga effekterna av datakassan huvudsakligen inskränkte sig till en effektivisering av lagerhållning avseende det existerande sortimentet i butiken, så har senare effekter också kommit att påverka sammansättningen av sortimentet. I framtiden kommer kanske till och med själva varorna att påverkas. Med allt bättre, och framför allt *snabbare,* information om de varor som säljs kan butikerna alltmer noggrant strömlinjeforma sortimentet och varornas placering i butiken. Informationsteknologin är ett viktigt hjälpmedel i sortimentsstyrningen, och de varor som inte säljer tillräckligt bra försvinner snart ur butiken.

Idag använder man sig också alltmer av s k ECR-system,[5] där butikens och tillverkarens datorsystem kopplas ihop. Teoretiskt sett skulle man kunna låta en signal gå från kassan direkt till tillverkaren, när en vara säljs. Normalt sett går man inte så långt, men genom att integrera systemen kan man effektivisera såväl flödet från produktion till butik som själva produktionen. Producenten kan snabbt märka om efterfrågan på en viss vara är större än väntat, och därmed öka produktionen av den varan. Kanske kan man framöver också anpassa själva varan, genom att det blir enklare att testa en ny variant eller förpackning, och snabbt kunna utvärdera resultatet. Delvis är detta naturligtvis bra för konsumenterna. De flesta konsumenter vill ju inte betala onödigt mycket för sina varor därför att butiken håller varor som väldigt få vill ha. Dessutom kan effektivisering och kostnadspress i produktionssystemet leda till ytterligare prispress.

Entydigt positiv är dock inte den här utvecklingen. Den kan göra livet svårare för de konsumenter som har mindre vanliga behov eller önskningar. De varor som dessa konsumenter efterfrågar riskerar ju att försvinna ur sortimentet eller bli väsentligt dyrare. Vidare fungerar de mest avancerade systemen inte särskilt bra om det är väldigt många parter som ska kopplas ihop, och butikerna vill bland annat av den anledningen försöka minska antalet leverantörer. Redan idag har många mindre eller nya tillverkare svårt att komma ut i butikerna, och i förlängningen kan därför en ökad användning av exempelvis ECR leda till att butikerna vill begränsa antalet leverantörer ytterligare. Förutom att det skapar problem för mindre tillverkare, hur bra och efterfrågade deras produkter än må vara, får det naturligtvis också till



följd att många konsumenter inte hittar den produkt de helst skulle vilja ha. Idag, när närodlade och lokalt producerade varor efterfrågas bl a av miljöskäl, vore det olyckligt om den nya tekniken hindrar möjligheten att ha dessa produkter i sortimentet. Det är inte heller helt lätt för butiken att tolka dessa data. Om man bara tillhandahåller de mest efterfrågade varorna, är det stor risk att butiken blir tråkig och oinspirerande för konsumenterna att handla i.

Bake-off

I den pågående diskussionen kring i vilken utsträckning matbutikerna klarar av att kommunicera matglädje har *bake-off* inneburit en smärre revolution. Bake-off bygger på att man numera kan frysa degämnen som på plats i butiken färdigbakas i en särskild ugn. Direkt från frysen till ugnen med jäsning avklarad. Härliga ljusa bröd med en knaprig yta, ibland är det t o m fortfarande ljummet när kunden passerar kassan. Utan att presente-

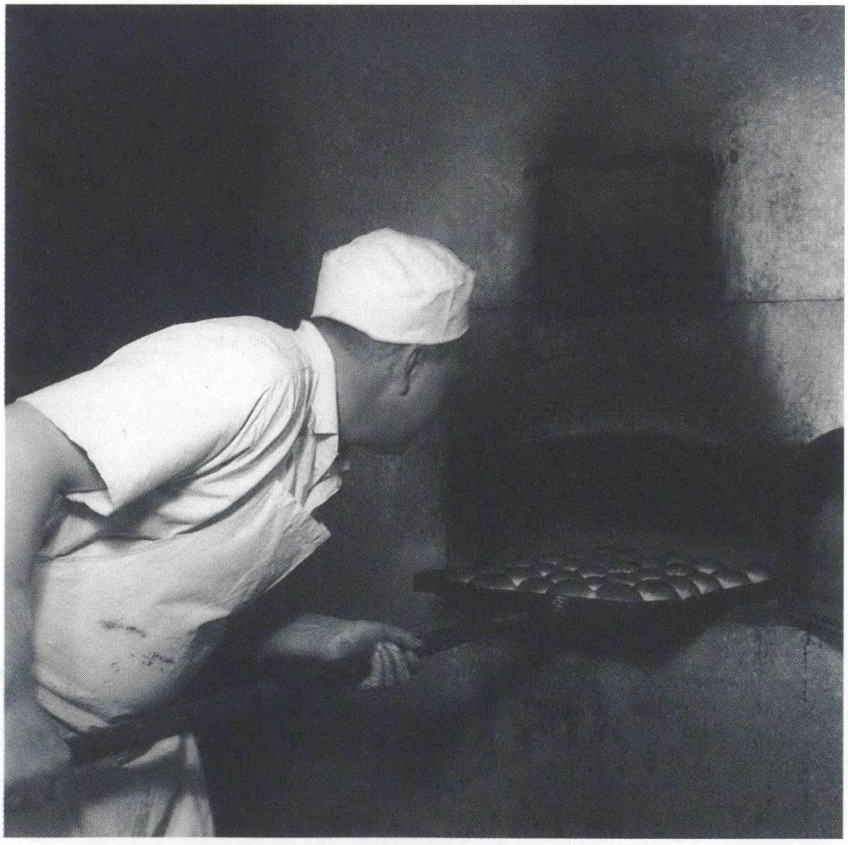


Bake-off-ugnen, mitt i butiken.
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

ra siffror så kan man förstå att det brödet naturligtvis är mycket färskare än det som bakats i ett centralt bageri, packats och sedan transporterats, eventuellt via något omlastningsställe. Förutom färskheten medför brödbaket i butiken att det doftar gott. Från en dag till en annan blev många butiker betydligt mer inspirerande och lockande.

Bake-off brödet har kort hållbarhet, men är i gengäld bröd helt utan konserveringsmedel och tillsatser. Visserligen lämpar sig tekniken framför allt för vitt bröd, men med denna utveckling har också kategorin vitt bröd expanderat i antal artiklar: Ciabatta, baguetter med olika smaker, kuvertbröd på längden, runda kuvertbröd, med eller utan frön eller nötter, osv. Med den korta beredningstiden finns möjlighet att färdigställa utbudet mer direkt kopplat till den faktiska efterfrågan. På så sätt minskar man risken att brödet tar slut eller att man bakar för mycket.

Färskt bröd som bakats i specialiserade brödbutiker var länge det självklara alternativet, men med allivsbutikernas och storbageriernas framväxt på

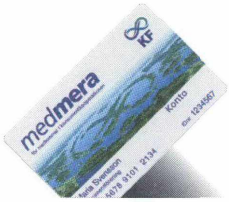


Före den riktiga stordriften.
FOTO I NORDISKA MUSEETS ARKIV

1950- och 60-talen fick de specialiserade butikerna allt svårare att klara sig i konkurrensen. Den då nya teknologin gjorde att bakningen centraliserades till stora bagerier. Förutom att stordriften i leveransbagerierna gjorde brödet billigare, var det ju så mycket mer praktiskt för konsumenten att kunna handla allt i samma allivsbutik istället för att behöva gå till flera specialiserade butiker. Det är intressant att notera att den nya bake-off tekniken faktiskt innebär en åter-decentralisering av gräddningen och därmed en produktionsstruktur som delvis liknar den som var vanlig fram till femtiotalet. Visserligen är det bara en del av tillverkningen som åter flyttat ut i butiken, men för de flesta konsumenter är det nog ändå den viktigaste delen. Och dessutom medger ju den här nya tekniken att konsumenten fortfarande kan göra alla sina inköp i samma butik.

Bake-off medför minskade returer för butikerna och därmed ett effektivare flöde. Man kan ju enkelt ta parallellen med korvkiosken som inte skulle ha så god ekonomi om de började dagen med att göra i ordning dagens förväntade förbrukning av varmkorvar, komplett med senap, ketchup och diverse majonnäser. Genom att de istället har förberett så långt som möjligt kan de färdigställa den individuella beställningen på en relativt kort tid. Bake-off utgör därmed ett exempel på hur ny teknologi kan öka möjligheterna att erbjuda ett bredare sortiment och att pröva nya produkter. Genom att degämnena håller sig länge, och eftersom man kan färdigbaka ganska små mängder åt gången, kan butikerna våga köpa in och hålla lager av många olika och nya brödsorter, trots att efterfrågan är osäker.

Varför ska brödet överhuvudtaget bakas upp i butiken, kan man inte lika gärna tänka sig att decentralisera gräddningen till hemmen? Hemmet skulle kunna bli sådär hemtrevligt doftande av nybakt bröd som nu butikerna är. Dessutom skulle konsumenterna då själva kunna baka precis den kombination av bröd som de efterfrågar till en viss måltid, och inte behöva äta gårdagens bröd eller slänga överblivet. Det skulle bli möjligt för svenskarna att precis som fransmännen avnjuta en nybakad baguette till frukost, med skillnaden att vi har köpt den i halvfabrikat och själva gjort klart den. Kanske vi rent av som mellanmål kommer att erbjuda våra barn en "pain chocolat" vid festligare tillfällen? Redan idag för de flesta butiker olika fabrikat av degämnen för gräddning hemma. Att gräddningen decentraliserats till hemmen är dock betydligt mer ovanligt än att den sker i butiken. Kanske beror det på att degämnena saknar den attraktion som doften av de nybakade bröden i butiken har.



KFs kundkort.
FOTO UR KFS BILDARKIV

Kundkorten

Med *kundkorten* har utvecklingen tagit ett annat steg framåt. Kundkort finns i flera olika varianter, både personliga och opersonliga. Med opersonliga kort menas exempelvis sådana som efter tio köp berättigar till ett elfte gratis eller liknande. För opersonliga kort för kortutgivaren ingen statistik och det finns ingen koppling till vem det är som använder kortet. Här kommer vi att tala om de personliga kundkorten, livsmedelskedjornas kundkort som i allt större utsträckning registreras i kassalinjen.

Det personliga kundkortet är vanligen uppbyggt så att det premierar köp. Därigenom blir det av intresse för konsumenten att visa upp sitt kort vid köptillfället. För detaljisten ger det information på kortnivå om hur ofta besöken sker, vid vilka tider och hur stora de olika inköpen är. Korten med tillhörande bonussystem syftar också till att öka kundernas lojalitet, eller återköpsfrekvens. Genom att belöna den som köper för vissa summor strävar man efter att få kunderna att återkomma till kedjan. Undersökningar visar att framför allt de som använder kundkorten till att sätta in pengar tenderar att fördela sina köp mer troget över en kedja.

I och med att banklagstiftningen förändrats och att kundkorten ger god ränta på insatta medel har hela agerandet kring betalningar ändrats. Hushållen sätter i större utsträckning än tidigare in sina matpengar på ett särskilt konto, vilket kan leda till en förenkling av ekonomin och kontroll över hur stor del av budgeten som används till mat.

Ett innovativt projekt med tidig användning av fiberoptik var SELMA-projektet i Konsumhallen i Älvsbyn. Ett perspektiv på hur tidigt projektet var får man genom att mycket av dokumentationen är skriven på skrivmaskin. Trots att PCn, som idag är en självklarhet, ännu inte slagit igenom införde man ett tekniskt mycket avancerat system. Hösten 1986 installerades ett nytt kassasystem i butiken. Hushåll som var medlemmar i den lokala konsumföreningen utrustades med ett särskilt kundkort. Kortet skulle stoppas in i en läsare när de kom till butiken varvid de kunde få ut information om erbjudanden, se hur mycket de handlat för tidigare under året, m m. Kortinnehavarna erbjöds möjligheten att få sammanställning över vad de handlat, fördelat på 40 varugrupper. Systemet innehöll också ett bonussystem som särskilt premierade den som handlade mycket. Möjligheter fanns att särskilt premiera den som handlade på tider när butiken hade få kunder, t ex förmiddagar. Projektets namn, SELMA, hade valts för att man nu med elektroniken som hjälp ville bygga upp en relation med kunderna liknande den som den tidigare kassörskan i lanthandeln haft med kunderna. Med hjälp av SELMA skulle man, åtminstone i teorin, kunna påminna om när någon av basvarorna borde vara slut, ge recept-

förslag, anpassa marknadsföringen till vad hushållet normalt efterfrågade osv. SELMA-projektet lades ner under andra halvan av 1990-talet, delvis p g a att tekniken utvecklats vidare, men delvis därför att tiden äntligen kommit ifatt projektet även om SELMA ännu idag står för visionära tankegångar.

Kundkorten ger samtidigt möjlighet att utvärdera effekter av olika kampanjer och att testa marknadsföringsåtgärders beteendepåverkan. Butikskedjan kan till exempel ge ett visst erbjudande till ett urval av konsumenter och sen undersöka om de handlar mer än de som inte fått erbjudandet eller de som fått ett annat erbjudande. Eller så kan man välja att rikta marknadsföringen av en ny produkt specifikt till dem som man vet redan köper liknande produkter. Dagens diskussion handlar mycket om ECR, som skall ge mått på vad som efterfrågas för att kunna finkalibrera produktion och distribution, om relationsmarknadsföring som syftar till att skräddarsy erbjudanden till olika kunder och kundgrupper, och om kundkort och olika former av "lojalitetsskapande" system. I den här diskussionen kan vi se att i mångt och mycket är det just Selma, den gamla kassörskan i lanthandeln, som man försöker efterlikna. Kunskapen om kunden är och förblir värdefull.

I diskussionen om analysmöjligheter, marknadsföring och kundkort kommer man naturligtvis även in på den viktiga frågan om individens integritet. Den teoretiska möjligheten för en kortutgivare finns som sagt att spåra en individs eller ett hushålls beteende. Många som känner tveksamhet inför den här utvecklingen tycker att den leder till en alltför ojämlik informationstillgång mellan handel och konsumenter. Än så länge är det praktiskt, analytiskt komplicerat,[6] eftersom datamängderna är enorma. Enligt svenska branschföreträdare är policyn att inte göra analyser på nivån enskild vara – enskild kund, men i exempelvis vissa engelska butiker kan man som registrerad kund få speciellt riktade erbjudanden.

Elektronisk handel

Underlag för kunskap om kundens beteende genereras nästan med automatik vid *elektronisk handel.* Med Internetutvecklingen kommer nya former av dagligvarudistribution in på marknaden. Olika prognoser angående hur stor andel av marknaden som kommer att tas av försäljning över Internet presenteras, flera beräknar att ca 10 procent av dagligvarudistributionen inom några års tid kommer att ske över Internet.

Men hur ny är egentligen dagligvaruhandel över Internet? Att beställa via Internet är nytt, men hemkörning har ju funnits tidigare. De första lösningar som kommit ut på marknaden har varit pilotverksamheter som



Handel över Internet.

byggt på att varorna plockats ihop i butiksmiljö. Dessa lösningar skiljer sig egentligen bara vad gäller själva beställningsrutinen från den hemkörningsservice som tidigare var vanlig i livsmedelsbutiker. Den servicen försvann därför att den var förbunden med alltför stora kostnader då. Med tanke på branschens marginaler idag lär sådan verksamhet knappast bli lönsam nu heller, utan får snarare ses som marknadsinvesteringar under en inlärningsperiod. En effektiv Internetlösning måste för det första bygga på att varor plockas ihop i en lagercentral eller liknande. En sådan lösning har nyligen lanserats på den svenska marknaden, men det är ännu för tidigt att uttala sig om huruvida den blir framgångsrik.

Det är heller inte tillräckligt med effektiva beställnings- och plockningssystem. När det gäller dagligvaror är det viktigt att komma ihåg att varornas transport och förvaring ställer särskilda krav. Fryskedjan får inte brytas, samtidigt som vissa varor kräver kylförvaring. Leverans kräver idag oftast att någon är hemma för att ta emot varorna. Kanske framtidens boende kan anpassas för att kunna ta emot leveranser utan att någon är hemma, men ännu har vi inte sådana bostäder. En anteckning från 1950-talet berättar om ett försök i New York, att finna ett alternativ till hemsändning av mjölk genom att installera kylautomater i bottenvåningen på hyreshus.

Idag läser vi från USA om Internetbutiker som installerar kyl/frys i kundernas garage, och därmed kan leverera dessa varor även när ingen är hemma. Vi får se om det senare experimentet blir mer lyckosamt än det förra.

Internetbutiken kan förutom bekvämlighet också erbjuda mycket som den vanliga butiken inte kan eller är dålig på. Via Internet finns möjligheten att utnyttja olika former av köphjälp. Det är t ex möjligt för återkommande kunder att spara en grundbeställning av basvaror som man vill ha varje gång man handlar, och sedan lägga till vad man vill ha ytterligare vid varje tillfälle. Vissa Internetbutiker har en virtuell kokbok länkad till sin hemsida. Genom att recepten länkas till nätbutiken, så kan kunden med en tryckning beställa allting som ingår i ett recept. Och när ska de mattidningar som finns på nätet börja länka sina recept till butiker de sluter avtal med? Internetbutiken skulle med lätthet kunna låta de konsumenter som vill, få besöka en specialdesignad butik med t ex ett sortiment som bara innehåller mat som är lämplig för glutenintoleranta.

Å andra sidan har man när man handlar mat via Internet inte samma möjligheter som i den vanliga butiken att se, ta eller lukta på varorna. Visserligen skulle Internetbutiken kunna använda sig av fotografier, eller varför inte kameror som filmar varorna i realtid, för att låta Internetkunden virtuellt vandra runt och välja i butiken. Komplexiteten i detta skall inte underskattas. De produktbeskrivningar som idag presenteras på Internet påminner mer om lagerlistor. Det finns undersökningar som tyder på att de kunder som handlar regelbundet upplever att de med tiden får en tråkigare mathållning, eftersom det är så lätt att ta ungefär samma varukorg som man sparat från förra gången. Många saknar den källa till nya impulser som det innebär att se en vara uppskyltad i butiken. Det kan också vara svårt för konsumenten att identifiera exakt vilken förpackning man beställer. Minns man att den är blå och ungefär hög som ett mjölkpaket eller minns man att den är 400 g? Att gå igenom en vanlig butik och känna igen förpackningar bygger på att man använder en annan del av minnet.

Internethandeln är ännu i sin linda. Vi kommer att få se både lyckade och mindre lyckade lösningar innan någon form av standard etablerar sig. Framgången för aktörerna bygger bl a på om de lyckas bygga upp och behålla konsumenternas förtroende. Kanske kommer många att förändra sitt sätt att handla mat. Det finns de som tror att Internethandeln kan leda till specialbutikernas återkomst. När man köper bulkvaror snabbt och effektivt via Internet, så kan man istället ta sig tid och njuta av att handla grönsaker, bröd och kött i specialbutiker. Visst är det spännande!



När tekniken inte fungerar...
FOTO UR KFS BILDARKIV

Avslutande diskussion

Avslutningsvis vill vi ta upp några av de funderingar som följt oss under arbetet med denna artikel. Vilken roll har tekniken – är den en drivkraft eller är den ett instrument? Kommer tekniken i första hand och gör att vi efterfrågar nya områden att applicera den på – eller söker vi tekniska lösningar för problem som vi vill hantera? Den hänger delvis ihop med vår andra fundering. Drivs utvecklingen genom att vi finner nya tekniska lösningar att effektivisera något existerande, eller genom att tekniken ger oss möjlighet att skapa något helt nytt?

Låt oss exemplifiera: Bake-off visar hur gammal och ny teknik om vartannat skapar nya möjligheter. Ugnen fanns och frysen fanns, men tekniken att frysa jäst deg var ny. Tekniken blev i det sammanhanget både instrument och drivkraft. Bake-off innebär både en effektivisering av något existerande och något helt nytt. Tekniken ger effektiviseringsvinster genom att produktionsvolymen kan anpassas bättre till efterfrågan i butiken. Men bake-off innebär också något helt nytt – doften av nybakat bröd och möjligheten att köpa ännu varma frallor gör butiken mer lockande.

Vi kan resonera på ett liknande sätt om datakassan. Den möjliggjordes av de förutsättningar som den tekniska utvecklingen gav. Tekniken var drivkraft, och många manuella moment kunde ersättas med tekniska lösningar. Men när datakassan väl introducerats bidrog den till möjligheten att göra nya saker, exempelvis analyser av försäljningsdata på artikelnivå. Införandet av datakassan började som en ganska enkel mekaniseringsåtgärd. Över tiden har det visat sig vara fröet till en omdaning som påverkat inte bara handeln utan även livsmedelsindustrin, en utveckling som vi ännu inte sett slutet på.

Detta, att utvecklingen ofta inte är överblickbar från början, leder också till problem. Det som är tillräckligt bra lösningar på de ursprungliga problemen leder ibland till begränsningar för den fortsatta utvecklingen. Till

exempel räcker inte de tretton siffrorna i EAN-koderna till när branscher börjar blandas och butikerna säljer ett allt bredare sortiment. Det är inte lätt att hantera varken kassaregister eller inventering om mjöl och nubb har samma kod!

Även när det gäller kundkorten kan vi se ett liknande mönster. Till att börja med var tekniken en drivkraft – korten möjliggjordes av den tekniska utvecklingen. I takt med den fortsatta kortutvecklingen spelade tekniken inledningsvis rollen av instrument, allt fler funktioner har kunnat läggas till korten. Idag händer det att visionen går längre än tekniken tillåter. Tekniken ligger inte längre i framkant utan kan i vissa fall rent av vara ett hinder för den fortsatta utvecklingen.

Det är inte bara tekniken som ger möjligheter och begränsningar för den framtida utvecklingen. Självklart påverkas handelns framtida utvecklingsvägar också av egenskaper och förändringar i omvärlden. De flesta butikskedjor har idag kundkort där konsumenterna uppmuntras att sätta in pengar till bra ränta. Ur kedjornas perspektiv ger de insatta medlen förutsättningar för att få mer köptrogna kunder. Samtidigt med den här utvecklingen sker en strukturomvandling i banksektorn, där den tekniska utvecklingen bland annat leder till att antalet bankkontor minskas. Förändringar i omvärlden tycks erbjuda möjligheter för butikerna att ta på sig en del av den roll som bankkontoren tidigare spelat. Å andra sidan begränsar omvärlden också butikernas möjligheter att spela rollen av bankkontor, bland annat genom banklagstiftningens utformning.

Den framtida livsmedelsbutiken

Låt oss till sist återvända till den roll butiken spelar för vår mathållning. Idag ser vi inte bara att butiken används för bakning, utan många butiker erbjuder ett stort urval av färdiglagad mat, både färsk och djupfryst. Livsmedelsbutikerna upplever inte längre konkurrens bara från andra butiker, utan alltmer från restauranger och snabbmatställen. Mikrovågsugnen ger möjligheter som tidigare har saknats och den kraftiga sortimentsökningen inom bland annat den djupfrysta färdigmaten ger intressanta möjligheter. Vad gäller den djupfrysta maten ligger en begränsning i frysarna och deras utrymme. När en ny torr vara kommer är det betydligt enklare att hitta en hyllplats, eller att komplettera med extra hyllutrymme. Frysarna är både dyra och krävande att hantera. Samtidigt är frysen en tråkig plats att exponera varor. De kan ju bara ligga i raka rader. Även om frysförpackningarna har fina bilder av hur varan kommer att se ut i färdigt skick är de inte lika lockande som de råvaror som säljs i de andra diskarna. Jämför den färska fläskfilén och den djupfrysta fläskfilén.

På sikt kan man ju fundera över varför vi överhuvudtaget skulle gå hem för att äta. Med tanke på den stora andelen små hushåll, kanske allt fler i framtiden föredrar att äta maten direkt i butiken? Den utvecklingen av erbjudandet i livsmedelsbutiken kanske i så fall leder till konsekvenser för utvecklingen i omvärlden – har framtidens bostäder över huvud taget kök ....? Nja, nog är detta att dra resonemangen lite väl långt, men visst finns det tankeväckande utvecklingsspår vid horisonten. Frågan är väl om vi som konsumenter vill ha dem?

NOTER

1. Mat med positiva hälsoeffekter – gränsen mellan mat och medicin suddas ut.
2. EAN- European Article Numbering, ett europeiskt samarbete där den 13-siffriga koden är unik för produkten samtidigt som den identifierar både land och tillverkare.
3. I exempelvis franska matvaruaffärer är det här systemet däremot vanligt. Vi svenskar anklagar ju ibland oss själva för att vara alltför "snälla och väluppfostrade" i förhållande till ny teknik, men i det här fallet tycks vi i alla fall ha gjort någon form av i och för sig ganska försynt uppror.
4. PLU, Price LookUp, vanligen en tresiffrig kod som är kopplad till en speciell vara, används t ex inom frukt och grönt.
5. ECR står för Efficient Consumer Response.
6. Vid Handelshögskolan i Stockholm har olika former av datakasse- och kvittodata använts, främst i syfte att studera möjligheterna att utveckla analysmetoder. Erfarenheterna visar än så länge att det är mycket komplicerat.

REFERENSER

Holmberg, C (1996) *Stores and Consumers.* Stockholm.

Julander, C-R (1989) *What's in the Basket? Receipt Analysis for Marketing Decisions.* Working paper, Foundation for Distributional Research. Stockholm.

Mattsson, L-G (1963) *Bagerierna inför 60-talets strukturproblem.* Stockholm.

Mägi, A (1999) *Store Loyalty – An Empirical Study of Grocery Shopping.* Stockholm.

Nyberg, A (1998) *Innovation in Distribution Channels.* Stockholm.

Wikström, S, Elg, U & Johansson, U (1989) *Den dolda förnyelsen: en granskning av konsumentföretagens och konsumtionens omvandling.* Stockholm.

Wirsäll, N-E (1982) *Handelns förnyelse.* Västerås.

Tidskrifter, bl a *Financial Times; Fri Köpenskap; Progressive Groser; Supermarket; Säljaren; The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research.*



SUSANNE TJERNSTRÖM

Får man fortfarande komma in till bankkontoret?

Utvecklingen av banktjänster har förändrats drastiskt om man tittar 20 år tillbaka. Tekniken har öppnat möjligheter för hur banktjänsterna utförs, vilket är på både gott och ont, beroende på vilken kund på SEB man frågar. Vissa välkomnar den nya tekniken med öppna armar medan andra helt vägrar att befatta sig med den.

För 20 år sedan gjorde kunden alla bankärenden på kontoret, hämtade ut lönen, gjorde aktieaffärer, öppnade konton åt barnen och fick då också tillfälle att få en personlig bankkontakt. Numera kan man sitta hemma i lugn och ro och sköta det mesta av sina bankaffärer genom att surfa på nätet. Vill man inte surfa så är det bara att ringa och få hjälp med allt per telefon.

Man kan förstås fortfarande gå till ett bankkontor och be om hjälp. Då kan det däremot hända att man får stå i kö men samtidigt finns det då chans att vara social. Längtar man efter den gamla stilen av kontor så ska man absolut bege sig till kontoret på Mynttorget, som ligger i Gamla Stan. Bankkontoret där är SEBs äldsta och fyller i år 105 år. Det är inte stort men ack så trevligt. Kommer man in till kontoret så känns det som om man förflyttats 50 år tillbaka i tiden. Där finns det fortfarande en bankdisk där bankpersonalen sitter på den ena sidan och kunderna väntar tåligt på den andra sidan.

Kunderna bara älskar den gamla stilen! De anammar den nya tekniken men tycker ändå att det är viktigt med ett ansikte framför sig, helst sam-

Bankomat.
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV



Det gamla bankkontoret.
FOTO FÖRFATTAREN

ma person. Många av kontorets kunder har automatiska tjänster men tycker ändå att det är skönt att kunna prata med någon på kontoret. En del tycker att de nya bankkontoren, där det nästan enbart finns automattjänster, är opersonliga och vill överhuvudtaget inte gå in där. Som en anställd på bankkontoret uttrycker sig: "Det är bra med de nya automattjänsterna men det måste finnas ett mellanting som passar alla." Här är det oerhört viktigt med den sociala kontakten. Även den lokale polismannen brukar ta sig tid för en liten pratstund med kontorspersonalen, bara för att höra att allt står rätt till. Kontorets kunder kommer bl a från riksdagen och Stockholms Fondbörs.

För 20 år sedan sköttes alla tjänster bakom disken. Det gick en tydlig gräns mellan vem som var kund och banktjänsteman. Mycket arbete på kontoret bestod tidigare av att trycka checkar, betala ut lön och följa med folk till bankvalvet för att hämta bankboken. Men redan då kunde man få upp kundens konton på datorn och alla transaktioner var online, d v s alla rörelser på kontot syntes på en gång. Detta gällde dock inte utländsk valuta, dessa pengar fick räknas manuellt. För varje utländsk valuta fanns ett kort där man för varje dag skrev upp vilket belopp som fanns kvar i kassan.

Bankkontoret i PUB-huset, som ligger vid Hötorget i Stockholm, är raka motsatsen till bankkontoret vid Mynttorget. Inredningen är modern, ja nästan steril och man märker att arkitekturen är väl genomtänkt. Varje automat har sin speciella plats och belysning. Här råder självbetjäning på



Det nya tjänsteutbudet.
FOTO FÖRFATTAREN

nästan alla banktjänster. Kundtjänstrådgivare går runt bland kunderna och visar hur tjänsterna ska användas samt besvarar frågor om bl a lån och placeringar. Där finns det ingen kassa, har man inget Bankomat-kort så blir det inga pengar.

Personalen på bankkontoret, som ännu 1994 var ett traditionellt kontor, tycker att det har varit relativt enkelt att vänja kunderna vid det nya konceptet, med helt automatiserade tjänster. Även äldre tycker att det är positivt. En banktjänsteman berättar för mig om en gammal dam som kom in och ville ta ut pengar på sin bankbok. Han föreslog att hon skulle avsluta sin bankbok för att istället skaffa sig ett Bankomat-kort. Hon följde hans råd och bokstavligen flög ut från kontoret av lycka. En vecka senare skulle han ringa till henne om ett annat ärende. När han berättade för kvinnans man att hans fru hade skaffat ett kort så trodde mannen att banktjänstemannen hade ringt till fel person.

Även den äldre generationen har skaffat Internetkontoret. En äldre herre på 75 år kom in på kontoret häromdagen och skulle absolut skaffa sig en dator för att han ville ansluta sig till Internetkontoret och ta del av den nya tekniken.

Personalen tycker att deras jobb har blivit mycket enklare nu än förr. Ska man t ex hjälpa en kund att öppna ett konto eller sälja fondandelar så finns det färdiga blanketter i datorn. Man behöver bara komplettera vissa uppgifter så är det klart. Hanteringen av premieobligationer minns man än idag. Tidigare var man tvungen att kontrollera alla vinster manuellt, bläddra i häf-

ten och leta upp numren på premieobligationerna. Nu behöver man knappt göra någonting. Det mesta går automatiskt. Det är inte heller längre lika komplicerat att belåna sitt hus med hjälp av pantbrev, som för bara några år sedan var fysiska papper som skulle lämnas in på kontoret för att sedan placeras i säkerhet. Numera finns alla uppgifter om pantbrev registrerade i Fastighetsdataregistret.

Alla automater är numera online, d v s man kan se alla rörelser på kontot med detsamma. Insättningsmaskinen var fram till 1998 offline, d v s det dröjde ca en dag innan man kunde se insatta pengar registrerade på sitt konto. Då skickade bankpersonalen samtliga insatta pengar samt remsan med angivna kontonummer och belopp till en särskild avdelning som registrerade insättningarna på kundernas konton.

Kunderna har idag fler valmöjligheter eftersom man både kan använda Sesam - telefonbanken, Internetkontoret och bankkontoret. Både Internetkontoret och Sesam har öppet dygnet runt.

Men varför är det då fortfarande så mycket köer på bankkontoret nu när kunderna har all denna valfrihet? Jo, numera tar bankpersonalen på de modernare kontoren hand om alla ärenden. Förut var kontoret indelat i olika funktioner, kassa, lån, placeringar etc. Idag krävs det mycket mer av personalen som arbetar på kontor, man måste ha en bred kunskap om det mesta. På de nya bankkontoren möts kunden och bankpersonalen på samma nivå. I det nya kontoret sker allt öppet. Kunderna sitter och diskuterar sin privatekonomi utan att det verkar störa dem något nämnvärt.

De flesta som arbetar på bankkontor, tror att antalet anställda på kontor kommer att minska, även i framtiden. Men alla är överens om att man aldrig kan ta bort den mänskliga kontakten, som alltid kommer att behövas.

Bankomaterna

De första Bankomaterna installerades 1971 och sköttes då av Bankomat-Centralen, som ägdes gemensamt av affärsbankerna. Respektive bank försåg sedan sina kunder med ett Bankomat-kort. Vid denna tidpunkt fanns det endast 117 Bankomater i hela landet. Maximalt uttag var på 500 kronor per dygn och alla uttag gjordes offline, d v s allt registrerades först dagen efter. Detta kunde medföra att vissa kunder övertrasserade sina konton. Bankomaten kontrollerade då endast om koden överenstämde med kortet och att kortet följde vissa bestämda kortnummerserier. Bankomaterna kunde inte känna av om kunden använde ett spärrat kort, vilket medförde att bankerna fick ta den eventuella förlusten.

1977 inledde bankerna ett samarbete om online-kopplade Bankomater. Man beslöt sig för att köpa in gemensamma Bankomater och bygga de

komponenter som behövdes. Telia utvecklade ett helt nytt system för datakommunikation där utrustningen ringde upp till datacentralen för att kontrollera sådant som saldo, att koden överensstämde med kortet och att kortet inte var spärrat. Så jobbar de flesta äldre Bankomater än idag. Numera har man byggt upp centrala datorer som kan kommunicera direkt med varandra.

Under 1980 installerade S-E-Banken 100 Bankomater, parallellt med det gemensamma systemet. Det var mycket räknande för att se om det verkligen skulle vara lönsamt att sätta in Bankomater. När Bankomaterna väl kom in i bilden var kundernas reaktion mycket positiv. Vid denna tidpunkt kom det även krav på att alla banker måste göra en saldokontroll på sina kunders konton, något som bara S-E-Banken ville ha från början.

I dagens Bankomater använder man sig av Pentium Processorer, vilket medför att man enklare kan lägga in nya funktioner i Bankomaten. Det börjar bli allt vanligare med smartcard, ett kort som innehåller ett datachip, där pengarna lagras. Detta är något man redan nu tar hänsyn till när man utvecklar systemen som sköter allt arbete bakom Bankomaterna. Numera har SEB 400 bankomater runt om i landet. Uttagen på Bankomaterna ökar fortfarande. Idag görs 3,5 miljoner uttag per månad, inte räknat i kronor utan antalet gånger som kunden tar ut pengar, i SEBs Bankomater. Numera kan man ta ut 10 000 kronor per uttag.

Vissa kunder tycker att det kan kännas obehagligt att hämta ut pengar från Bankomaten, eftersom de är rädda att någon ska kunna se deras kod. Detta har SEB nu löst med att köpa in en ny variant av Nixdorf-Banko-



Det nya kontoret.
FOTO FÖRFATTAREN

maten, som är något smalare. Står man framför den nya maskinen, skymmer ens kropp själva knappsatsen, så att det blir näst intill omöjligt att tjuvläsa någon annans kod.

Det är främst säkerheten som är avgörande för om nya funktioner ska installeras. Anledningen till att man är restriktiv med att införa fler funktioner beror på att man anser att identifiering genom ett Bankomat-kort och kod inte är tillräckligt ur säkerhetssynpunkt. Det är inte lika säkert som en namnteckning. Bank på telefon fungerar på samma sätt, man anger sitt personnummer samt sin kod, men när denna tjänst används sitter man oftast skyddad hemma eller någon annanstans. Diskussioner om vilka funktioner som ska finnas på Bankomaten, pågår ständigt.

Från kreditkort till bankkort

Hur kom det sig överhuvudtaget att man började med kort av alla de slag? Innan korten kom till använde sig köpmännen på Drottninggatskontoret av ett speciellt konto där man skrev upp kundernas skulder i speciella böcker och fakturerade dessa gemensamt, i efterhand. Svenskt Köpkort AB, som bildades av Köpmannaförbundet, var deras största konkurrent. Efter ett tag gick företagen ihop och bildade Köpkort AB samt skapade en plastbricka istället för böcker. Anledningen till att man började använda kort berodde på att kunderna hade ett kreditbehov. Kunderna ville låna en mindre summa pengar, under en kortare tid, utan att behöva gå till banken och ansöka om ett lån.

USA var först med kreditkort, men Sverige var inte så långt efter. Det hela började med att den amerikanske affärsmannen Frank McNamara, vid en affärslunch, hade glömt sin plånbok på kontoret. Han signerade då istället sitt visitkort och bad att få räkningen skickad till sig. Det var däremot inte han som uppfann världens första kreditkort, utan en av gästerna som tog med sig idén.

1961 tog affärsbankerna i Sverige över Köpkort AB. Trots att det fanns ett kreditbehov, gick det i början trögt att vänja kunderna. Det krävdes en hel del reklamkampanjer och artiklar i tidningarna innan kreditkorten fick ordentlig genomslagskraft. En av anledningarna kan ha varit att det vid denna tid var skyhöga räntor på kortkrediter.

Det var även svårt att få affärerna att börja ta emot kort, vilket nog berodde mycket på en allmän rädsla för nya saker. När affärsinnehavaren såg rena kontanter i kassan så kändes det antagligen säkrare än pappersnotor. I början hade affärerna endast manuella kortdragare, som gjorde ett avtryck på kortet på en pappersnota. Affärsbiträdet fick sedan fylla i summa och övriga uppgifter för hand. Numera drar affärsbiträdet kortets magnet-

remsa genom en datoriserad kortläsare och kunden slår in sin kod, så är köpet klart. Om pinkod saknas, registrerar affärsbiträdet istället kundens personnummer och ber om dennes namnteckning. Affären ser inget av själva transaktionen, allt sker i terminaler. Pengarna sätts in på affärens konto och kundens konto minskas med motsvarande belopp. Bankerna använder sig bl a av Visa, Master Card och Diners Club, som är internationella nätverk eller betalsystem som gör det möjligt att använda korten nästan över hela världen. SEB använder sig av samtliga dessa nätverk.

Automatiseringen ställer stora krav på driftsäkerhet. Det är bekvämt och känns säkert men då gäller det att tekniken fungerar väl när man ska handla. Man står i affären och har förstås storhandlat just denna dag då systemen strejkar. Kassörskan säger vänligt och med en beklagande min att det tyvärr inte går att få kontakt med banken. Pionröd i ansiktet och aningens irriterad stoppar man tillbaka kortet i plånboken och får gå därifrån tomhänt och besviken. Känns situationen igen?

Dagen före julafton, för två år sedan, hände något som absolut inte får hända, S-E-Bankens kortsystem havererade mitt i den värsta julhandeln. Allt stod still i över två timmar. S-E-Banken fick t o m ta emot stämningsansökningar från affärer som hade förlorat pengar på att kunderna inte kunde använda sina kort. Om systemet inte fungerar kan affären alltid ringa till kortföretaget för att få ett kontrollnummer, en s k manuell auktorisation, som bekräftar att kortet inte är spärrat och att det finns pengar att handla för. Men vid jultid hade affärerna dessvärre inte tid att ringa och kontrollera varje köp.

Bankkorten kom till genom ett initiativ av bankerna. S-E-Banken valde att ansluta sina bankkort till Visas nätverk. Innan dess fanns det endast Bankomat-kort och kreditkort. Bankerna ansåg att det borde finnas något mellanting som kunde hantera både och, men med samma kort. Därför skapade man bankkortet. Bankkort är ett kort som knyts direkt till bankkontot, där alla inköp dras direkt från kundens konto. Det finns även kreditkort där kortet har en förutbestämd kredit. Alla inköp samlas på en faktura och kunden kan sedan välja att göra delbetalningar på skulden. Bankerna har för länge sedan tagit avstånd från rena kreditkort. Under 1980-talet var det mycket skriverier om att familjer förstörde sin ekonomi genom att förköpa sig p g a kreditkorten. Därför ligger SEB och andra banker fortfarande lågt med kreditkort.

Mynthantering är dyrt både för bankerna och företagen. Därför påbörjade S-E-Banken, Föreningssparbanken och Nordbanken ett samarbete, vilket resulterade i att man lanserade cashkortet 1997. Cashkortet är ett s k smartcard som innehåller ett datachip. Chipet rymmer mer information än en magnetremsa, vilket ger ökad säkerhet och möjligheter att lagra fler

funktioner i ett och samma kort. Cashkortet är första steget mot en elektronisk plånbok, där chipet innehåller småmynten och magnetspåret sedlarna. Till cashkorten medföljer det alltid en saldoläsare, som kan läsa av saldot på kortet. Numera kan man ha ett Bankomat-kort med Visa-anknytning och cashfunktion i ett och samma kort.

För affärerna är avgiften mycket lägre om man tar emot cashkort än vanliga bank- eller kreditkort. Affären får pengarna insatta på kontot dagen efter att kunden har handlat. En dator kommunicerar direkt med cashterminalerna. SEB och de övriga bankerna är inte ens inblandade i själva transaktionen. Det hela är en ganska okomplicerad lösning.

Sesam – telefonbanken som aldrig har stängt

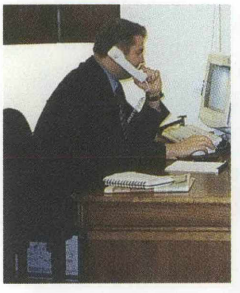
Bankmarknaden förändrades i början av 1990-talet och S-E-Banken ville hitta ett nytt sätt att behålla sina nuvarande kunder samt attrahera nya kunder. En undersökning visade att kunderna efterfrågade nya tjänster och en annan tillgänglighet. Det visade sig att det fanns en växande grupp som ville ha optimal tillgänglighet och gärna via telefon. För att framstå som något nytt och attraktivt på den då relativt konservativa bankmarknaden bestämde sig S-E-Banken för att introducera ett nytt varumärke, Sesam.

Sesam skulle bli en renodlad telefonbank, frikopplad från banken, med en egen prissättning och en egen profil. Detta resulterade i att Sesam blev en bank i banken. Konceptet som Sesam skulle förknippas med var tillgänglighet 24 timmar om dygnet och enkelhet. Lanseringen, hösten 1994, blev en succé och kunderna strömmade till. Man byggde även en egen hemsida endast för Sesams kunder. När sedan Internetkontoret introducerades, byggde Sesam sitt eget Internetkontor.

Numera har Sesam integrerats med SEB. Alla som är kunder i SEB har möjlighet att använda sig av Sesams tjänster och vice versa. Bakgrunden till detta är bl a studier som visat att telefonbanken numera vuxit till en självklar tjänst som de flesta kunder uppskattar och använder.

Idag har Sesam 150 000 kunder. När kunden ringer in till Sesam kommer han eller hon till en talsvarsmaskin. Kunden välkomnas och ombeds att slå in sitt personnummer samt en kod som denne får fram genom sitt digipass. Digipass är en dosa som liknar en miniräknare. Kunden slår in en fyrsiffrig personlig kod och får därigenom en sexsiffrig kod som ändras från gång till gång. Koden gäller endast i 30 sekunder, sedan blir den ogiltig. Stordatorn kontrollerar om kundens personnummer finns med i stordatorn och om koden är rätt. Talsvaret skickar samtalet vidare till en telefoniserver som beslutar vilken grupp av kundmottagare samtalet ska hamna

Banktjänsteman eller bankkund?
FOTO FÖRFATTAREN



hos. Samtalet registreras, får ett unikt id-nummer och skickas sedan via växelns köfunktion till den kundmottagare som varit ledig längst. Med hjälp av id-numret samt uppgifter från telefoniservern kan information som personnummer och identifieringssätt sedan presenteras på kundmottagarens skärm.

Alla inkommande och utgående samtal spelas automatiskt in och sparas i 10 år, precis som vanliga bankpapper. Ringer t ex en kund och bestrider ett köp av aktier, kan kundmottagaren, genom att slå in kundens personnummer på skärmen, lätt få fram en lista på kundens alla samtal. Samtalen spelas in på ett s k databand, som rymmer två till tre veckors samtal.

Arbetsledarna kan alltid se status för varje kundmottagare, om denne pratar i telefon, lyfter luren eller håller på med efterbearbetning av ett ärende.

Internetkontoret – banken i hemmet

Föregångaren till Internet togs fram av det amerikanska försvaret 1969. Syftet var att bygga ett nätverk av datorer utan en styrande enhet, d v s nätverket lever vidare även om vissa delar slås ut. Man ville konstruera något som skulle klara ett kärnvapenanfall. Kommunikation via Internet, s k e-post började S-E-Banken använda redan i början av 1980-talet.

Innan det fanns webbläsare, använde man Internet mest för att läsa dokument. Den första webbläsaren Mosaic kom 1992. En webbläsare är ett program som förenklar surfandet, d v s läser och tolkar webbaserade dokument. Det dröjde ända till 1995 innan Internet blev var mans egendom i Sverige.

S-E-Banken bestämde sig i början av 1996 för att starta en pc-bank. Planen var att utveckla en programvara på cd-rom, som kunden själv skulle installera på sin pc. Efter bara någon månad blev fler och fler tveksamma till lösningen, eftersom detta skulle innebära att man plötsligt blev programvaruleverantör, vilket skulle komma att kräva en hel del support.

Samma år började Internet bli allt vanligare. I april 1996 beslöt sig banken istället för att satsa på ett Internetkontor. Internetkontoret lanserades i december 1996, bara åtta månader efter start av projektet. Det blev några hektiska månader för medarbetarna på S-E-Bankens IT-avdelning och andra inblandade medarbetare på banken. Alla som var med och startade Internetkontoret får ett entusiastiskt ansiktsuttryck när man frågar dem om hur det gick till att utveckla Internetkontoret. Trots att många säger att det var en arbetsam period minns alla det otroliga engagemanget som höll dem uppe.

S-E-Banken tillsatte en referensgrupp, som bestod av anställda i banken, som skulle representera kunderna. Gruppen hade tillsatts när man fortfarande var inne på spåret att bygga en pc-bank. Samma personer skulle sedan vara referensgrupp för Internetkontoret. Problemet var bara att många av dessa knappt hade surfat något på Internet. Anledningen till att man inte kunde ta med riktiga kunder i denna referensgrupp berodde på att projektet fortfarande var hemligt då. För att vara på den säkra sidan tog man innan lanseringen in ett antal utvalda kunder som fick testa Internetkontoret. Kundernas mottagande blev mycket positivt.

De funktioner som togs fram kom bl a från referensgruppen. Meningen var att alla bankens produkter skulle finnas representerade. Men man var tvungen att minska antalet funktioner, mycket beroende på att det skulle ha tagit alldeles för lång tid om man hade tagit med allt som stod på önskelistan.

Internetkontorets kunder identifierar sig via en s k digipass, som redan användes av kunder på Sesam. Innan man kom på att digipasset skulle användas som identifiering, var det mycket diskussioner om hur man skulle lösa säkerheten på nätet. Till slut kom man fram till att digipass var den enda säkra metoden. Som stor affärsbank hade man helt enkelt inte råd att ta några affärsrisker.

När S-E-Banken byggde sitt första Internetkontor, var det en hel del jobb med att säkra bankens egen hemmiljö. Man byggde s k brandväggar för att skydda banksystemet mot intrång. En brandvägg är en speciell dator som kan känna av om någon användare försöker bryta sin in i bankens säkerhetssystem. I sådana fall kan datorn kasta ut användaren och stänga ned sig helt och hållet.

När man i december 1996 lanserade Internetkontoret, var målet att nå 20 000 kunder innan slutet av 1997. 1000 ansökningar strömmade in per dag och målet uppnåddes redan i februari, drygt en månad efter starten. Timingen var verkligen perfekt, just denna jul slog pc-försäljningen alla rekord. Det smällde till direkt och ingen var riktigt beredd på en sådan anstormning. I augusti 1999 hade SEBs Internetkontor 270 000 kunder. SEB börjar nu exportera sin Internetbank.

Användningen av SEBs Internetkontor sker som mest under dagtid. Sedan kommer en ny kurva vid 20-tiden, strax efter Rapport och ytterligare en kurva kommer vid 22-tiden. Man har även noterat en liten ökning av kunder som är inne på Internetkontoret klockan tre på natten mellan lördag och söndag. Antagligen är det då många som vill kontrollera hur mycket pengar man har spenderat på krogen under natten.

Varför startade man överhuvudtaget Internetkontoret? Jo, S-E-Banken ville hitta nya affärsmöjligheter, en ny kanal för att behålla kunderna och

samtidigt attrahera nya kunder. Trygg-Hansa lanserade sitt Internetkontor bara några månader tidigare. I Sverige var man inte speciellt långt efter med Internetkontoret om man jämför med utlandet. Även övriga svenska banker har idag ett Internetkontor.

Sverige rankas 1999 som tvåa på IT-området, efter USA. Detta enligt en undersökning från analysföretaget IDC, som bl a mäter pc-täthet och IT-investeringsvolym. 50 procent av den svenska befolkningen har idag Internetuppkoppling. Enligt en undersökning från augusti 1999 använder sig var tredje bankkund i Sverige av Internetkontoret.

I dagsläget är det inte alltid säkert att handla med kort på Internet. SEB var först med att lansera SET som är ett säkert betalsystem för internet. SET, Secure Electronic Payment, har utvecklats gemensamt av bankerna samt Visa och Master Card. Med hjälp av SET kan man ladda hem certifikat för ett eller flera betalkort. När man sedan handlar i en nätbutik, som t ex Åhléns, utbyts information mellan kundens certifikat och butiken. På så vis legitimerar båda parterna sig för varandra. All information är krypterad, butiken ser inte kortnumret och banken som garanterar betalningen kan inte se vad kunden köper.

Ett annat sätt att betala säkert via nätet är direktbetalningar. Man går t ex in på Åhléns nätbutik, handlar och väljer att betala. Sedan kan man välja att gå direkt till Internetkontoret, där kundens alla uppgifter registreras. Man tar fram sitt digipass och vips så dras pengarna från ens kontonummer, vilket innebär att man aldrig behöver ange något kortnummer.

IT-utvecklingens betydelse för SEB

Idag arbetar inte mindre än 1 300 personer, ca 10 procent av SEBs anställda inom IT-området, vilket kan jämföras med 200 personer för 20 år sedan. Utvecklingen beror på att SEBs produkter och tjänster blivit alltmer IT-anpassade. SEB satsar hårt på att hela tiden ligga i fronten när det gäller IT-satsningar på sina finansiella tjänster.

Den nya tekniken har bl a medfört att man inte längre behöver ägna sin dyrbara tid på lunchen åt att stå i kö på bankkontoret. Kunderna har idag en större valfrihet eftersom man både kan använda Sesam - telefonbanken, Internetkontoret och bankkontoret. Både Internetkontoret och Sesam har öppet dygnet runt. Mycket kan man alltså automatisera – men trots det kommer nog den gamla typen av bankkontor alltid att finnas kvar!



ANDERS EDSFELDT

Ett medelstort verkstadsföretags väg in i IT-världen

Konstruktions-Bakelit AB är ett familjeägt företag som ligger i Örkelljunga. Företaget startades 1947 i Åsljunga av Anders Månson, vilken fortfarande är verksam i företaget som arbetande styrelseordförande. Företaget har idag 320 anställda och omsätter 330 miljoner SEK. Konstruktions-Bakelit består av två divisioner: KB-System och KB-Plast.

KB-System utvecklar och marknadsför samt tillverkar ett eldistributionssystem utan kablar.

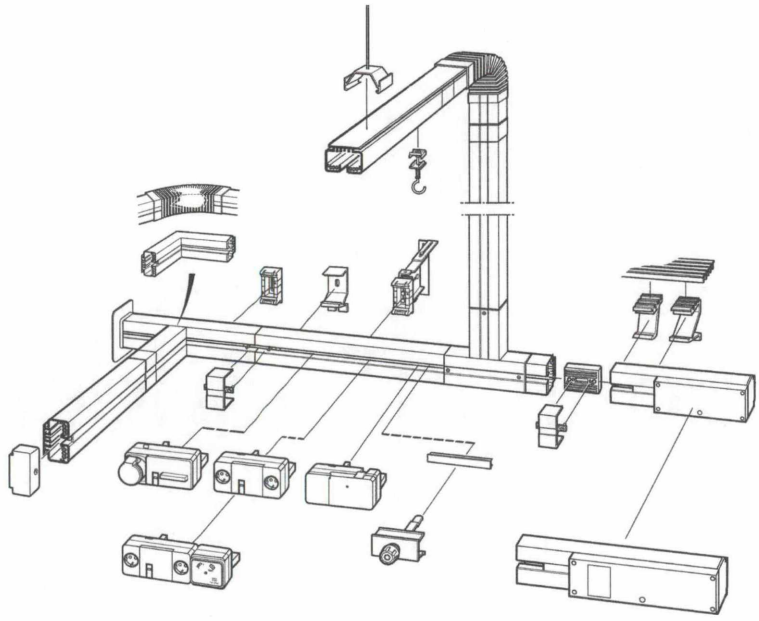
KB-Plasts strategi är att med formsprutning som bas tillverka komponenter och system för verkstads- och fordonsindustri inom och utom landet. Vi vill ta aktiv del i utvecklingsarbetet tillsammans med kunden för att tillföra våra specialkunskaper inom området formsprutning och montering så tidigt som möjligt för att på så sätt korta ner produktframtagningstiden.

Några typiska produkter är:

- Klimatsystem till Saab 93 Konstruktions-Bakelit har utvecklat systemet och monterar det i Örkelljunga i sex olika varianter. Det mest komplicerade klimatsystemet innehåller 250 detaljer av vilka endast 25 är fästelement (23 skruvar och 2 metallclips).
- Konservöppnaren Röda Klara har nog varje svensk hållit i sin hand. Den är utvecklad av KB-Plast, som också tillverkar den.

Verkstadsmiljö.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Konstruktions-Bakelits väg in i en datoriserad värld, eller om man så vill in i IT-samhället, har styrts av de krav som ställs på ett modernt företag



Figur 1.
Eldistributionsnät utan kablar.

idag. Det gäller leveranser "Just-In-Time" med "Noll-Fel", kontinuerliga förbättringar av produkter och processer för att bli kostnadseffektivare, datorstödd produktutveckling (CAD-CAM, dvs konstruktion och tillverkning), samt tillämpning av något kvalitetssystem som t ex ISO 9000, QS 9000 eller VDA 6.1.

Eftersom Konstruktions-Bakelit är underleverantör till bilindustrin så är det följaktligen denna som har styrt vår utveckling med de krav de har haft på sina underleverantörer. 1984 började Volvo och Saab kräva nollfelsleveranser. Husqvarna, å sin sida, krävde Just-In-Time-leveranser.

Samtidigt krävde Volvo och Saab att de underleverantörer, som ville fortsätta att leverera till dem, skaffade CAD-CAM-system för att kunna hantera numerisk information i stället för pappersritningar. Man meddelade helt frankt att pappersritningar skulle vara försvunna inom några år och att endast numerisk information skulle finnas tillgänglig som tillverkningsunderlag. Nu gick det inte så fort, vilket var tur för bägge parter. Tillgängliga CAD-CAM-systems prestationsnivå var för låg; tillgången på utbildad personal och lämpliga utbildningar var i det närmaste obefintlig.



Figur 2.
Klimatsystem till personbil.

Man skall inte se detta som negativt. Det har varit positivt för svensk underleverantörsindustri att den har tvingats att ta till sig nya arbetssätt för att bli effektivare och leverera med bättre kvalitet. Hade inte detta skett så

skulle Sveriges underleverantörsindusti ha blivit långt efter i utvecklingen och inte överlevt i en allt mer internationell värld.

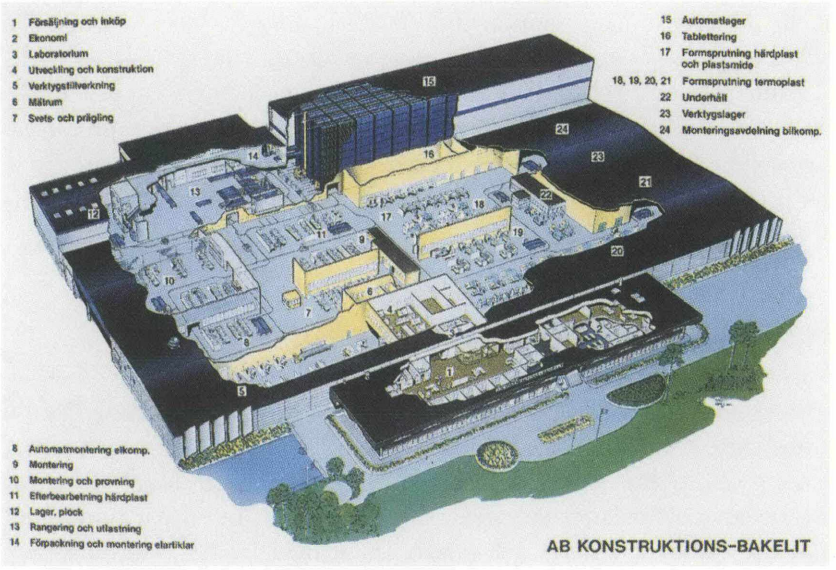
Konstruktions-Bakelits väg i denna utveckling följer två parallella spår: ett för produktionsprocessen och ett för produktframtagningsprocessen. Jag skall beskriva dem var för sig för överskådlighetens skull. Egentligen är det inte två separata processer utan det finns naturligtvis en mängd tvärbindningar.

Datorisering av produktionsprocessen

Kraven på Just-In-Time började ställas 1983–84 samtidigt som nollfel i leveranserna krävdes och företagen skulle optimera sin lagerhållning (jag vill inte säga minimera). Vi hade vid denna tid cirka 2 000 formsprutningsverktyg i produktion och de generade 2 500 artiklar om man tar hänsyn till mekaniska varianter och olika färger. Därtill kom ett par hundra råmaterial i olika kvaliteter och färger. Totalt med inköpta komponenter, produkter i arbete och färdiga produkter rörde det sig om drygt 10 000 artikelnummer. Vi insåg ganska snart att hantera det var en omöjlig ekvation att få att gå ihop om vi skulle hantera detta manuellt. Vi startade ett utredningsarbete för att finna en lösning på problemet. Det medförde att vi startade projektering av ett automatiskt höglagersystem med autotruckar i produktionen.

Vi fann ett optimum vid 5 600 pallplatser med fyra stycken kranar i lagret, sju stycken autotruckar samt fyra stycken av- och pålastningsstationer i produktionen. Det fanns också möjlighet till utbyggnad av två ytterligare av- och pålastningsstationer om de skulle behövas. Detta system togs i drift hösten 1996 och arbetar fortfarande fullt tillfredsställande. Vi har med åren ökat ut antalet pallplatser till 6 160 och inskaffat ytterligare en autotruck för att förbättra prestanda i systemet.

Parallellt med denna aktivitet så hade vi ett behov att modernisera vårt materialstyrningssystem och ekonomisystem, som då byggde på ett system som gick på en DataSaab minidator. Vi hade då, 1984, tio terminaler till detta system. Det var den samlade datorkraften på Konstruktions-Bakelit – förutom en tidig PC (ABC 80) på laboratoriet för mätvärdesinsamling. Vi insåg att vi måste flytta ut datoriseringen på verkstadsgolvet för att effektivisera flödet genom fabriken och öka personalens engagemang och därmed effektiviteten. Vi arbetar i treskift så det är nödvändigt att verkstadspersonalen kan hantera sitt materialflöde själva. Man måste kunna köra in sin produktion på lagret dygnet runt för inte fylla produktionsytorna med pallar med färdigt gods. Dessutom måste man kunna ta ut råmaterial och ingående komponenter till det man skall producera.



Figur 3.
Layout över produktionsytan innefattande höglager (bildens övre del) och autotrucksystem.

Vårt beslut blev att installera en Ericsson 2500 minidator med deras paket för materialstyrningssystem och ekonomistyrning. Materialstyrningssystemet hade en koppling till lagersystemet för saldoöverföringar mellan systemen för att hålla lagersaldona uppdaterade. Denna uppdatering gjordes inte kontinuerligt utan kördes satsvis. När vi hösten 1986 körde igång systemen så hade vi ett tretttiotal terminaler i drift på hela företaget, varav nästan hälften på fabriksgolvet.

Vi var vid idrifttagningen av materialstyrningssystemet och lagersystemet ganska oroliga för hur vi skulle lyckas och hur vi skulle kunna utbilda personalen som skulle använda lagersystemet. De flesta av oss hade vid denna tidpunkt i det närmaste obefintlig datorvana. Det gällde både tjänstemän och verkstadspersonal. De enda som hade tillgång till dator vid denna tidpunkt var planeringsavdelningen och ekonomiavdelningen. Nu skulle datorkraften lyftas ut till produktionsavdelningarna och användas i treskift och till godsmottagning med ankomstkontroll samt slutkontroll och packning/avsändning. Samtliga förmanskontor och produktionschef, kvalitetschef, samt enheter för kvalitetsberedning och produktionsteknik utrustades med terminaler.

Vi startade då, 1984, en massiv utbildningsinsats framförallt inriktad på ekonomiavdelningen och planeringsavdelningen för att få ekonomisystem och planeringssystem i produktion. Till lagerhanteringssystemet använde vi en något annorlunda upplärningsmetod. Den bestod av att skolbänken vid terminalen avlöstes med reella övningar i verkstaden, vilka avslutades

med att vår personal körde ett antal verkningsgradsprov före det att vi godkände anläggningen för produktionsdrift.

Resultatet blev att vi fick en mycket bra driftstart och systemen gick snabbt upp i full produktivitet. Nu, 1999, kan vi konstatera att dessa två datorsystem för lagerstyrning och materialstyrning är omoderna och måste bytas ut. Vi har tagit i drift ett Movex-system för materialstyrningssystemet och ekonomistyrningen går på en IBM AS 400. Datorn för styrning av lagersystemet skall också bytas under hösten 1999 från en minidator till en PC.

Datorernas intåg

Den allmänna datoriseringen av företaget startade i slutet på 80-talet genom att terminaler byttes ut mot PC med kort och programvaror för terminalemulering. Dessa PC utrustades med Lotus programvaror för ordbehandling och kalkylering. Företaget ordnade en bred utbildning i allmän PC-användning på kvällstid där alla som var intresserade fick delta. Även industrifacket anordnade PC-utbildningar för sina medlemmar.

På utvecklingsavdelningen inskaffade vi en Laptop 1992 för mätvärdesinsamling i bilar och provriggar. Den hade en "386:a" med klockfrekvens på 25 MHz och ett arbetsminne på 5 Mb, vilket vi tyckte var fantastiskt. Denna maskin fick konstruktörerna ta med sig hem på kvällar och helger när den var ledig för att träna sig på ordbehandling och användande av kalkylprogram.

Sammanbindningen av företaget med ett nätverk har gått i etapper. Vi har i huvudsak drivits av enskilda systems eller avdelningars behov. De första nätverken tog hand om lager- och materialstyrningssystemens behov och det var två enskilda nät med länkar emellan. Därefter band vi ihop CAD-CAM-systemet med ett nätverk i vilket fanns sju arbetsstationer, två numeriskt styrda fräsar, en plotter och fem PC.

Nästa nätverk styrdes av att vi hade startat med statistisk processkontroll i produktionen för kunna styra tillverkningsprocesserna i stället för att kontrollera resultatet. Implementeringen av denna teknik startade runt 1994. År 1997 hade vi kommit så lång att vi var tvungna att datorisera rutinerna för att inte drunkna i papper och för att enkelt kunna dra nytta av tekniken. Det kunde vi göra genom att studera produktionsutfallet i realtid och vid eventuella reklamationer eller andra problem kunna gå tillbaka och studera måttutfall på tidigare satser. Detta system byggdes upp kring en server på kvalitetsavdelningen med fem arbetsplatser på verkstadsgolvet (en per produktionsgrupp) och tre arbetsplatser på kvalitetsavdelningen och hos produktionsledningen.



I verkstaden.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Vid slutet av 1997 satt vi i en ohållbar situation med fyra–fem öar av nätverk som inte kunde kommunicera med varandra. Vi hade cirka 70 stycken PC, sju arbetsstationer och diverse annan utrustning som inte kunde kommunicera över hela företaget. Dessutom hade vi stora problem med att hinna med att uppgradera alla maskiner så att alla hade samma version av programvaror – för att inte tala om säkerhetskopieringen av alla hårddiskar, som var mycket resurskrävande.

Vi hade inte heller någon strategi för vilka programvaror och vilken konfigurering PCar hos olika användare eller användargrupper skulle ha. Det hade skapat en ohållbar situation för den PC-ansvarige och hans medhjälpare. De hade ingen möjlighet att sköta sitt arbete på ett effektivt sett, utan höll på att springa benen av sig med problem med krånglande nätverk, PCar som hängt upp sig, problem med säkerhetskopieringar, skrivare som inte fungerade osv.

Vi tog därför beslut om att bygga upp ett gemensamt nätverk för hela företaget och att ansluta det till en programlagringsserver och en datalagringsserver. Nätverket har en ryggrad av fiberoptisk kabel varifrån fördel-

ning sker med särskilda växlar till PCar, skrivare osv. Inga datorer har CD-fack utan vi har ett centralt CD-torn där företagskataloger, företagsstandarder osv lagras och är tillgängliga för användarna. Den enkla anledningen var att vi ville hålla konfigureringen av PCar på två nivåer – en standard och en avancerad. Därigenom kan vi enkelt, från den centrala servern, göra uppgraderingar av programvaror på samtliga PC. Vi har nu cirka 120 PCar i nätverket och det säger sig självt att det är omöjligt att uppgradera varje PC för sig.

All kommunikation mellan datorer skall ske på nätverket och all väsentlig information skall lagras på en datalagringsserver så att säkerhetskopiering kan ske med automatik. Vi har en hård styrning av vem som får ha vad i programvaror; standard är Office-paketet med MS Explorer för internetanslutningen samt Movex, återigen för att förenkla underhållet och göra driften av systemet säker.

Datoriseringen av utvecklingsprocessen

Vi startade denna process ungefär samtidigt med den föregående. Det var besöken från Volvo och Saab, som ägde rum med någon månads mellanrum under 1984, som initierade också detta. Deras budskap till sina underleverantörer var, som nämnts tidigare, att om vi inte hade CAD-CAM inom ett till två år så var vi ute som leverantör. Det var ord och inga visor. Det var bara att ta itu med problemet och finna en lösning.

I september 1985 gick vi med i ett projekt vid Institutet för verkstadsteknisk forskning, IVF, som var inriktat på implementering av CAD-CAM-tekniken hos små och medelstora företag. IVF hade för detta ändamål inskaffat en trailer med dragare som utrustades med en numeriskt styrd fräs och par terminaler och en dator för konstruktion och beredning. Med denna utrustning drog de land och rike runt med för att lära ut och skapa förståelse för CAD-CAM-teknikens möjligheter. I denna trailer fräste vi vår första verktygsinsats till ett formverktyg för tillverkning av en lins till en cykellykta. Geometrin i denna lins var så komplicerad att vi inte kunde se någon möjlighet att tillverka verktygsdelarna utan CAD-CAM-tekniken. Geometrierna var omöjliga att skapa i det traditionella beredningssystemet. Det var nödvändigt att först skapa en ytmodell i CAD för att därefter göra fräsberedningen på CAD-modellen i CAM systemet. Denna övning klargjorde med stor tydlighet styrkan i CAD-CAM-tekniken och medförde att vi satsade fullt ut på den.

Det visade sig att Kristianstads läns landsting var mycket intresserade av att starta ett CAD-CAM-centrum för att utbilda i den nya tekniken och skapa intresse för att använda den. CAD-CAM bedömdes vara en viktig

faktor för framgång och överlevnad för företag i länet. Därför startades i mars 1986 CAD-CAM-centret i Hässleholm. Intressenter i centrat var tre lokala företag – Konstruktions-Bakelit, Paulsson och Nilsson i Tyringe – samt gymnasieskolan i Hässleholm. Den första utbildningsomgången genomfördes mellan mars och juni 1986.

Vi valde ett system från Intergraph med tredimensionell ytmodulering och med beredningsmodul för NC-beredning. Det var ett kraftfullt system, som centret i Hässleholm började med från start.

På Konstruktions-Bakelit ansåg vi oss 1988 mogna att börja använda systemen på egen hand. Vi inköpte en arbetsstation som utrustades med programvaran Microstation lokalt och med en fast uppkoppling till centret i Hässleholm där vi kunde ytmodellera. 1990 gick vi över till Intergraph EMS för yt- och solidmodellering samt inköpte programmet Maxmill för fräsberedning. Vi skaffade en arbetsstation till och övertog centrets dator och flyttade den till våra egna lokaler.

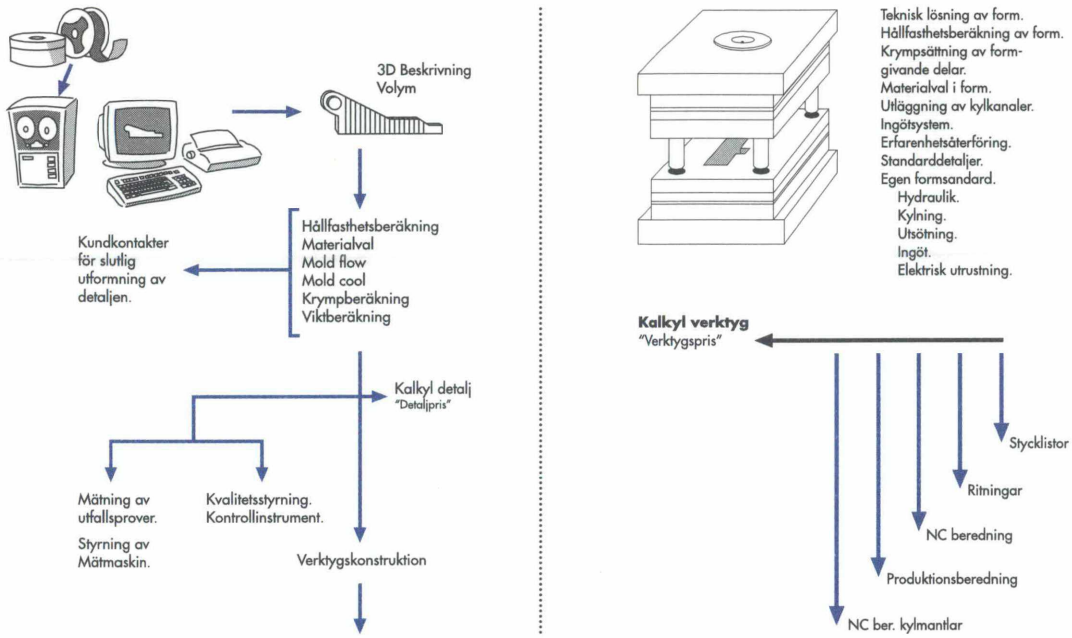
Det hade då blivit dags att lägga ned centret i Hässleholm. Det hade fullgjort sina målsättningar. CAD-CAM-tekniken hade blivit en känd och etablerad teknik hos de små och medelstora företagen i länet. Centrets verksamhet övergick i gymnasieskolans regi.

Under 1987 och 1988 deltog vi i ett NUTEK-stött projekt tillsammans med IVF. Projektets inriktning var att undersöka hur man kunde använda CAD-modellerna för analyser och simuleringar. Vårt speciella intresse var riktat mot att simulera formsprutningsprocessen. I arbetet med projektet fick vi en vision av hur arbetet i produktframtagningsprocessen skulle kunna effektiviseras genom beräkningar och simuleringar.

Läget idag

Vi kan nu, i slutet på 90-talet, när vi tittar i backspegeln, se att vi nått dit där beräknings- och simuleringsprogramvarorna har blivit så användarvänliga att vi kan börja lyfta in dem i våra egna system. Beräkningsmodulerna kan därmed snabbt få fram resultat, vilket tidigare var omöjligt. Vi var då tvungna att i stort sett modellera om i simuleringsprogrammet och utgå ifrån en mittplansmodell som sedan beräknade godstjocklekarna lika på bägge sidor om mittplanet. Idag har simuleringsprogrammen utvecklats mycket. Det finns en s k mittplansgeneratorer till programmen, vilket medför att man kan göra simuleringar mycket snabbare. Vi kan till och med utnyttja simuleringar i kalkylarbetet för offertgivning genom att vi kan beräkna maskinstorlek, tid för kylning osv.

I dag, 1999, är utnyttjandet av CAD-CAM en väl etablerad teknik på Konstruktions-Bakelit. Vi är, om jag får skryta med oss själva, mycket duk-



Figur 4.
Schema över processen för produktframtagning.
TECKNING TOMAS MODIN

tiga på att använda CAD-CAM. Vi arbetar i tre olika system beroende på vad som skall göras. Intergraph EMS används för tung yt- och solidmodellering. För konceptuell konstruktion samt för detaljer som inte kräver ytmodellering använder vi SolidEdge från Unigraphic Solution.

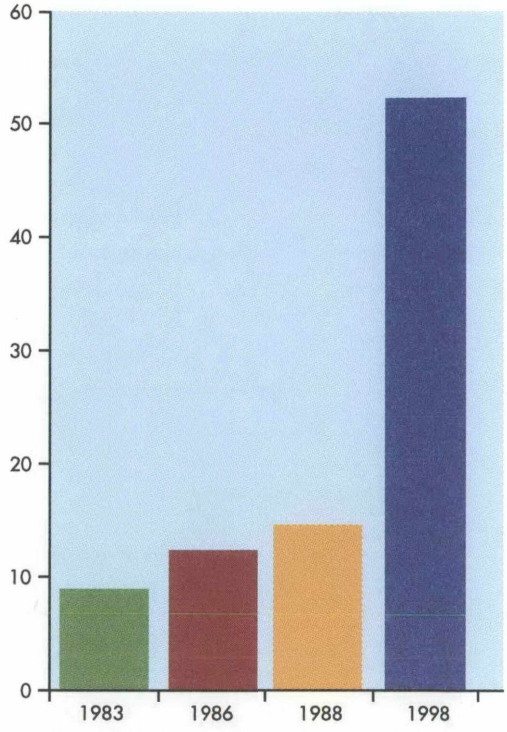
Vi har konstaterat att för tekniskt formgods för bilindustrin, t ex motorrumsdetaljer, klarar vi modelleringen med SolidEdge på upp till 80 procent av detaljerna och på halva tiden jämfört med tidigare, vilket medfört en kraftig produktivitetsökning. Vi har också konstaterat att SolidEdge har goda kopplingar till ett antal beräkningsprogram och simuleringsprogram, t ex formfyllnadsanalys, finita eller elementmetoden (FEM) och mekanisk simulering. Vi har funnit att det är lämpligast att göra dessa simuleringar på de konceptuella konstruktionerna för att få rimliga beräkningstider och kunna använda normala CAD-arbetsstationer för beräkningarna. Vår automatiseringsgrupp använder Bentley Systems Microstation, som avknoppades från Intergraph för några år sedan.

Ordning eller oordning?

Nu tänker den gode läsaren att vi måste ha en salig röra och stora problem med kommunikationen mellan de tre olika systemen. Men nej, alla tre systemen har samma ursprung, nämligen Intergraph, och kommunicerar

mycket enkelt med varandra. Vi har idag installerat ett FEM-program och har för avsikt att upphandla ett program för formfyllnadsimulering under hösten 1999. Vårt stora problem är att Intergraph är uppköpt av Unigraphic Solutions och av det skälet inte kommer att uppgradera EMS ytterligare. Det betyder att vi måste byta CAD-system under det kommande året.

Vi har tidigare konstaterat att CAD-CAM är en etablerad teknik. Den står på fast grund inom företaget. Vi har nu insett att vi måste fokusera på flödesstyrningssystem som Workflow och PDM av den enkla anledningen att projekten löper mycket snabbare idag. Våra kunder har mindre egen kompetens idag och lägger följaktligen ut utvecklingsansvaret på underleverantören, vilket i sin tur medför att kunden kräver tätare, och mycket större, redovisning för att känna sig trygg för att projekten löper som avsett. Kvalitetssystemet QS 9000 är ett typiskt utslag för detta. Projektstyrningsdelen i detta kvalitetssystem kräver idag 52 dokument. 1983 klarade vi av att styra ett projekt med åtta dokument.



Figur 5.
Dokumentbehovet.
GRAFIK TOMAS MODIN

QS 9000 kräver även att man arbetar tvärfunktionellt inom företaget. Det betyder att man måste kunna kommunicera mellan de olika funktionerna inom företaget på ett effektivt sätt. Det går inte längre att skicka papper som tio personer sätter in i pärmar. Om vi driver 50 projekt om året, vilket inte är ovanligt, så medför det att 500 – 600 A4-pärmar skall sparas under produktens livslängd. Det säger sig självt att den situationen är orimlig. Vi har därför fått en ny vision om vart vi skall komma i framtiden. Den illustreras i figur 6.

Nu tror säkert läsaren att det finns färdiga system att köpa så att detta inte kan vara så besvärligt. Ja, det är säkert så. Men ett företag av vår storlek kan inte köpa ett av de stora amerikanska systemen. Vi måste ha ett enkelt logiskt system på svenska som enkelt hanterar behörigheter att skriva och läsa, revisionshantering samt CAD-underlag från den egna verksamheten och kunders. Dessutom ser vi ett stort behov av att olika avdelningar inom företaget kan studera CAD-modeller i presentationsutrustning där man t ex kan avläsa något mått. Det finns ett stort behov av detta på inköpsavdelningen, inom kvalitetsberedningen och de produktionstekniska enheterna.

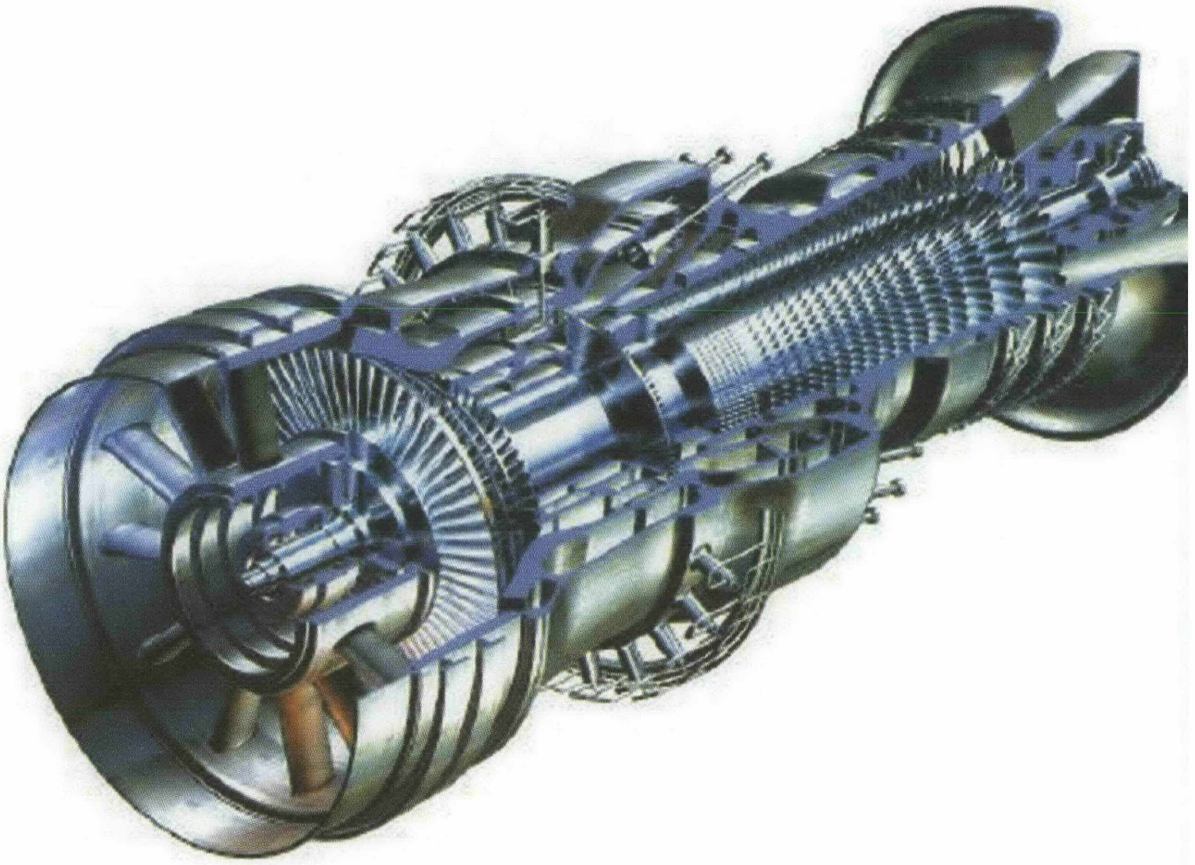


Figur 6.
Den nya visionen.
GRAFIK TOMAS MODIN

Vi är väl inne IT-världen med de system jag beskrivit här. Vi använder naturligtvis Internet och e-post för kommunikation utåt med brev, meddelanden, CAD-filer och så vidare.

Det vi ser framför oss är en utveckling som går mycket fort. För att klara den måste vi vara mycket strukturerade i våra beslut och noggrant definiera våra behov och ställa mycket klara krav på våra leverantörer av system. Dessa krav måste ställas före upphandling och det gäller verkligen att lägga ned ett stort arbete på kravspecifikationen, även om det är mycket svårt.

En mycket viktig strategi är att inte ögonblickligen inköpa och tillämpa nya versioner av program utan vänta någon tid till dess att programfelen är utsorterade och lösta. "Man skall vänta över ett användarmöte" brukar vår CAD-ansvarige säga.



KJELL THORÉN

Gasturbiner efter 1980

– en dramatisk utveckling

Den tekniska utvecklingen har varit särdeles snabb inom vissa områden de senaste 20 åren. IT-utvecklingen torde sakna motstycke vad gäller att ta fram nya produkter och tillämpningar och har i hög grad påverkat vardagen för de flesta av oss. Även inom andra teknikområden har utvecklingen varit mycket snabb, men produkterna har ännu inte lika direkt påverkat individer, arbetsplatser och hem på samma sätt som IT.

Gasturbinområdet är ett sådant märkligt område. Det uppvisar en påfallande snabb utveckling sedan 1980 trots att inga principiellt nya produkter sett dagens ljus. Många är omedvetna om denna utveckling. Gasturbinen producerar el som kommer från hålen i väggen. Men elen syns inte och är en blandad vara. Det torde huvudsakligen vara kraftindustrin och kretsar kring denna som känner gasturbinutvecklingen.

Den första kommersiella gasturbinen för elgenerering brukar anses vara den 4 MW-turbin Brown Boveri installerade i Neuchatel i Schweiz år 1939, dvs för 60 år sedan! Möjligheter att kombinera gas- och ångturbiner har varit kända och tillämpade sedan länge. Alltså borde man inom gasturbinområdet förvänta sig en trägen men jämn utvecklingstakt, där framstegen blir mindre och mindre till alltmer ökade kostnader, karakteristiskt för mogna produkter. Så har det inte alls varit under senare år. Vad har då orsakat och möjliggjort den spektakulära utvecklingen?

Kombinationer av drivkrafter, möjligheter och en föränderlig omvärld anges ofta som grund för teknisk utveckling. Så även för gasturbiner.

ABBs största gasturbin: typ GT24, 60 Hz, 183 MW i enkelcykel- och 271 MW i kombiutförande, respektive typ GT26, 50 Hz, 265 MW i enkelcykel- och 393 MW i kombiutförande.

För den läsare som något vill fördjupa sig i gasturbinprocessen hänvisas till *Faktaruta 1* nedan samt *figur 1–3* som – mycket förenklat – beskriver den enkla och den kombinerade gasturbinanläggningens arbetsprinciper.

Gasturbinens växlande roller – liten historik

Tidig gasturbinutveckling

De första experimenten med gasturbiner genomfördes under 1900-talets första år. Man hade då förstått gasturbinens princip och lockades av möjligheten att tillföra bränslet direkt till arbetsmediet. Svensken Gustaf Dalén hade redan 1897 korrekt beskrivit gasturbinens termiska process. Man hade nog inte särskilt klart för sig vad gasturbinerna bäst skulle kunna användas till. Ångmaskin- och ångturbinanläggningar var etablerade och man trodde väl på en möjlighet att överträffa och ersätta dessa.

Under trettiotalet ökade förståelsen för hur gasturbinkomponenterna kunde byggas och alltmer konkreta projekt såg dagens ljus. Brown Boveri-turbinen i Neuchatel 1939 blev ett genombrott med sina fyra megawatt (4 MW) nyttig effekt och 14 procents verkningsgrad.

Flygmotorer

Under trettiotalet insågs även att gasturbinen kunde bli en bra drivmotor för flygplan. Alf Lysholm ledde arbetet på en svensk turbopropmotor med 11 stegs radialkompressor och en motroterande Ljungströmsturbin. Bofors byggde motorn som provades 1933 – 1935. Tekniska svårigheter uppträdde naturligtvis men arbetet var betydelsefullt. 1933 konstruerade Lysholm en ren reaflygmotor med fyra radialkompressorsteg och sju axialturbinsteg, mycket lik de flygmotorer som skulle se dagens ljus betydligt senare.

De första flygningarna med reamotorer skedde 1939 i Tyskland och 1942 i England. Dessa lyckade försök blev förstås banbrytande. Efter kriget blev flygmotorutvecklingen mycket snabb och gasturbinen som flygmotor saknar idag konkurrens vad gäller större storlekar. Utvecklingen syftar främst mot lägre specifik bränsleförbrukning, ökad tillförlitlighet, mindre emissioner av skadliga ämnen och lägre vikt. Militär och civil flygmotorutveckling har varit och är vägledande för utvecklingen av industriella gasturbiner.

Gasturbinutveckling och rollfördelning 1940 – 1980

14 procents verkningsgrad i Neuchatel räckte naturligtvis inte för att ta upp kampen med ångturbinen. Under arbetet med att öka storleken och höja verkningsgraden skapades under 40- och 50-talen komplicerade anläggning-

Faktaruta 1

Gasturbinens arbetsprincip

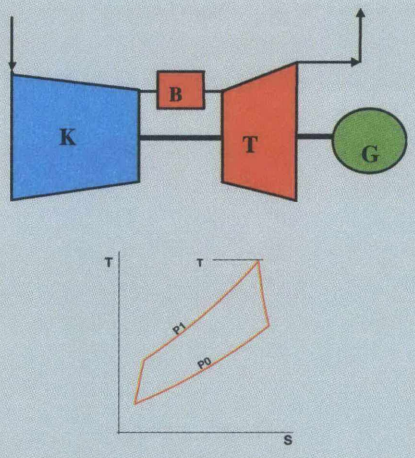
Enkel cykel

Luft sugs in i en kompressor (K) och komprimeras. I en efterföljande brännkammare (B) tillföres bränsle, t ex naturgas eller olja, som blandas med huvuddelen av den komprimerade luften och förbränns i speciella bränslespridare. Den så upphettade luften av högt tryck får expandera i en efterföljande turbin (T). Avloppsgasen leds till en skorsten, se *figur 1*. Cirka 2/3 av det arbete som turbindelen avger går åt för att driva kompressorn. Resten blir nyttigt arbete t ex i en till turbinen kopplad elgenerator (G).

Den termodynamiska processen beskrivs enklast i ett temperatur/entropi (T-S)-diagram. Diagrammet visar komprimeringsfasen till trycket p1, upphettning vid konstant tryck till högsta temperaturen *T* och expansionen i turbinen till atmosfärstryck varefter avgaserna kyls i atmosfären och diagrammet sluts.

Ytan innanför processlinjerna representerar enligt Carnot's principer det nyttiga arbete man får ut av processen. Verkningsgraden kan grovt skattas genom att man dividerar inneslutna ytan med totala arean av inneslutna ytan plus arean nedanför densamma ned till x-axeln.

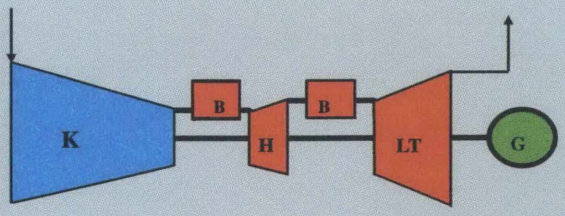
Om huvudparametrarna, tryck och temperatur varieras finner man att högre T ger högre uteffekt medan höjning av trycket p huvudsakligen förbättrar verkningsgraden. Båda parametrarna begränsas av tekniska svårigheter. Den tekniska utvecklingen har möjliggjort töjning av gränserna.

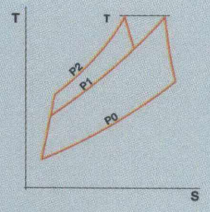


Figur 1

Enkel cykel – sekventiell förbränning

I denna gasturbintyp, *figur 2*, expanderar gasen från en första brännkammare i en högtrycksturbin och upphettas därefter en andra gång före expansion i en lågtrycksturbin. Maskinen får stor effekt relativt sin storlek och hög verkningsgrad eftersom den inneslutna ytan i T–S-diagrammet fylls ut bättre. ABBs nya stora gasturbiner använder denna princip.





Figur 2

Kombicykel

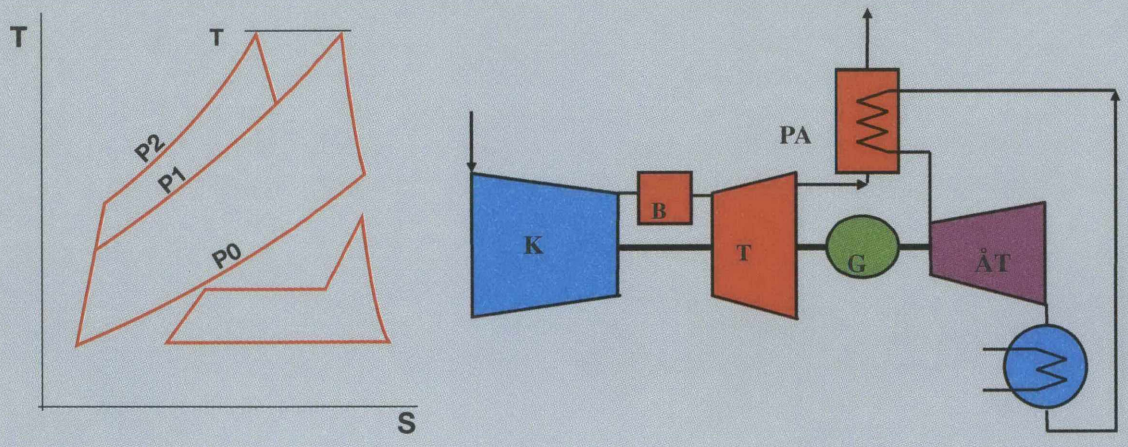
Enligt *figur 3* är gasturbindelen i princip identisk med enkla cykeln, med eller utan sekventiell förbränning. De heta avgaserna leds till en avgaspanna (PA) där ånga genereras som kan utnyttjas i en kondensångturbin (ÅT), kopplad till gasturbinaxeln eller till en separat elgenerator. Mereffekten från ångturbinen erhålls i den vanligaste kombi-processen utan extra bränsletillsats och höjer alltså totaleffekten och totalverkningsgraden väsentligt.

Den termodynamiska processen är identisk med enkla cykeln vad gäller själva gasturbinen. Skillnaden är att en stor del av gasturbinens avloppsvärme tas till vara i ångcykeln för värmning och kokning av kondensat samt överhettning av den bildade ångan.

Ångcykeln ligger under gasturbincykeln i T–S-diagrammet och värmen i avgaspannan tas ut motströms, d v s den varma avgasen går först till ångöverhettning, sedan till kokardelen och sist till kondensatvärmning. Avgasen till skorstenen har då kylts till 100 – 150°C. Temperaturen väljs beroende på bränslets korrosivitet. Den inneslutna ytan för ångcykeln representerar mereffekten från ångturbinen och brukar vara cirka hälften av gasturbincykelns yta, dvs totaleffekten ökar med cirka 50 procent i den kombinerade cykeln jämfört med den enkla gasturbinprocessen.

Det inses lätt i T–S-diagrammet att verkningsgraden ökar väsentligt. Mellanrummet mellan gas- och ångturbinprocesserna utgör en icke tillvaratagen resurs. För att minska denna utförs moderna kombianläggningar med två eller tre ångtrycksnivåer och mellanöverhettning av ångan efter passage genom en högtrycksdel av ångturbinen. Verkningsgraden stiger med ökad komplikationsgrad men man stöter naturligtvis på en ekonomisk lönsamhetsgräns.

Figur 3



ar med mellankylning under kompressionsförloppet och återupphettning i en andra brännkammare efter delexpansion i turbinen. Man nådde storlekar 30 – 40 MW och 30 – 32 procents verkningsgrad. Den ekonomiska succén uteblev p g a kostnaderna för den komplicerade konstruktionen.

Man insåg rätt snart att den enkla gasturbinen – med dess särdrag: enkelhet, relativt billig, låg verkningsgrad – skulle bli lämplig i rollen som spetslast- och reservkraftanläggning med korta insatstider per år. Ett stort antal anläggningar byggdes för dessa ändamål. Bränslet var vanligen oljedestillat men även tjockolje- eller råoljeeldade anläggningar såldes som baslastaggregat till oljeländer med billig olja eller som torrårsreserv i vattenkraftbaserade nät, t ex i Sverige.

Den tekniska gasturbinutvecklingen medgav allt större effekter och högre verkningsgrader. Vid 70-talets slut gav de största gasturbinstorlekarna cirka 100 MW vid 50 Hz och 85 MW vid 60 Hz. Verkningsgraden var omkring 32 procent.

ABB STAL (dåvarande Stal-Laval) har bidragit till utvecklingen. 1959 driftsattes en i Finspång utvecklad gasturbinanläggning, typ GT120, i Västervik (Vattenfall) med världens då största effekt, 40 MW. Genom successiva uppskalningar höjdes effekten i senare byggda anläggningar av denna typ till 74 MW. Under en tioårsperiod var GT120 såvitt bekant världens största gasturbin.

1978 levererades till Vattenfall i Trollhättan en 85 MW gasturbinanläggning, typ GT200, som utvecklats gemensamt av ABB STAL och Pratt & Whitney, USA. Gasturbinen har ca 34 procents verkningsgrad vilket gav världsrekord i effektivitet 1978 och nära tio år framöver. Tyvärr slog oljekriserna bort en stor del av gasturbinmarknaden och GT200 fick aldrig någon kommersiell framgång. Aggregatet i Trollhättan används för spets- och reservkraft.

Under perioden 1940 – 1980 fann den enkla gasturbinen i det lägre effektregistret sin plats även som kraftvärme-gasturbin där avgasvärmen utnyttjas för industriella ändamål eller för fjärrvärme.

Många gasturbiner av enkelcykel-typ fann användning för mekanisk drift av t ex kompressorer i rörledningar för naturgas. Gasturbiner användes även för fartygsdrift, speciellt i krigsfartyg.

Merparten av de gasturbiner som utvecklades var av industriell typ och ämnade för stationär drift men modifierade flygmotorer, s k flygderivat, tog också en del av marknaden vid lägre effekter.

Kombinerade anläggningar började anläggas, både för ren elgenerering och för kombination av el- och fjärrvärmeleveranser. Föga anades då den succé som skulle komma senare.

Perioden 1980 – 1999

Gasturbinen kan nu byggas för allt större effekter. De största kombi-anläggningarna presterar i dag 480 MW vid 50 Hz och 400 MW vid 60 Hz. Den kombinerade cykeln har en strålande framgång och alla stora gasturbiner optimeras vid konstruktionen för kombidrift. Naturgas är det vanligaste bränslet. Tjockolja försvinner i takt med den allt högre turbintemperaturen i nya gasturbinkonstruktioner.

Gasturbiner för spets- och reservkraft, som tidigare haft en stor marknad, blir mer och mer sällsynta. De ersätts med integrerade kraftnät med lednings- eller kabelförbindelser i flera riktningar. Det är nu billigare för kraftbolagen att köpa spets- och reservkraft än att förfoga över egna reservkraftanläggningar. Spetslastepoken har efterträtts av grundlastdrift, just som man hoppades när seklet var ungt. Nu blir det dock som kombianläggningar.

Gasturbiner för kraftvärme och mekanisk drift förfinas och har fortsatt en väsentlig marknad. De marina gasturbintillämpningarna utökas med snabba civila färjor med t ex vattenjet-drift där gasturbiner driver jet-pumparna.

Skälen till utvecklingen

Varför har en så kraftig ökning i antalet kombianläggningar ägt rum de senaste 20 åren? Det är många drivkrafter som har samverkat till kombitypens framgångar. Tekniska framsteg, förbättrad driftekonomi och omvärldsförändringar, t ex miljökrav, har starkt gynnat kombianläggningar. Följande faktorer kan noteras:

- Kombianläggningar byggs i dag för effekter upp till 400 – 480 MW. De är stora nog att passa in även i stora kraftnät.
- Verkningsgraden från naturgas till el når i dag 55 – 60 procent (en drömgräns) vilket är mycket högre än i andra termodynamiska processer.
- Inga skadliga emissioner uppstår vid naturgasdrift utom kväveoxider, som dock med modernaste förbränningsteknik kunnat minskas till 15 – 25 ppm (parts per million, miljondelar) eller en tiondel av normal nivå för 20 år sedan. Dessutom minskas utsläppen av koldioxid genom minskat bränslebehov p g a den höga verkningsgraden.
- Ytterligare miljöfördelar är litet kylvattenbehov, lågt kolmonoxidutsläpp vid naturgaseldning, inga bränslelager och inga restprodukter som måste deponeras.
- En komplett kombianläggning kostar cirka 60 procent av ett motsvarande koleldat ångkraftverk.
- En kombianläggning har i dag hög tillförlitlighet, trots avancerade data.

- Kombianläggningen kan byggas i relativt små dimensioner och med kort leveranstid.
- Kombianläggningen har lägre livscykelkostnad än andra fossilbränslebaserade kraftverk.
- Avreglering av elmarknader gynnar enkla, kostnadseffektiva anläggningar, ibland byggda av fristående producenter vars produktion numera måste köpas av de etablerade kraftbolagen i ett flertal länder.

Naturgas föredras som bränsle där så är möjligt trots ett relativt högt pris. Gasen är ren, lätt att transportera i rörledningar och nya fyndigheter överstiger tills vidare förbrukningen. Oljedestillat är vanligt som reservbränsle.

Tekniska framsteg

Gasturbinens viktigaste yttre karakteristika har alltså förbättrats genom:

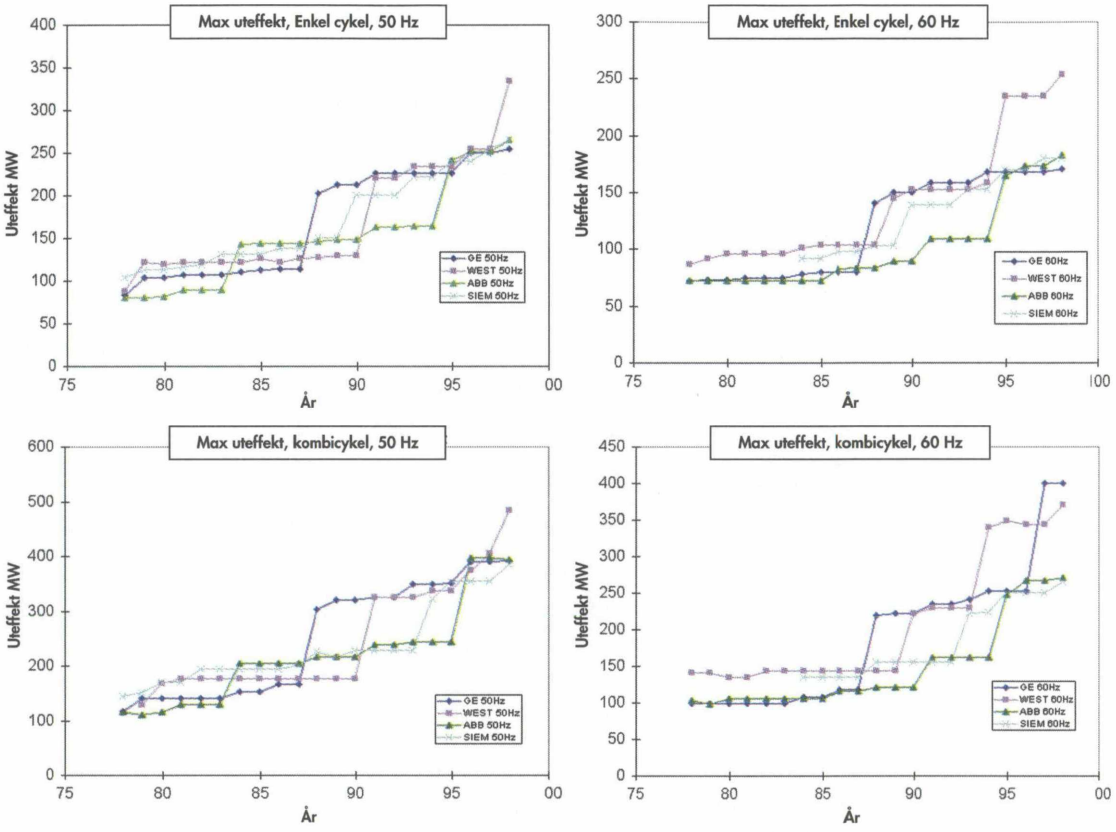
- större enheter med ökad uteffekt
- ökad verkningsgrad och lägre bränsleförbrukning
- bättre förbränningsteknik som ger lägre skadliga emissioner
- bättre tillgänglighet som innebär lägre servicekostnader.

Sedan gasturbinens barndom har man försökt bättra dessa parametrar. I det följande skall några orsaker anges och tekniska framsteg belysas som möjliggjorde den ovanligt snabba framflyttningen av positionerna de senaste 20 åren.

Ökad uteffekt

Fyra tillverkare dominerar på världsmarknaden för stora industriella gasturbiner över 50 MW: General Electric med andelen 44 procent, Asea Brown Boveri och Westinghouse med vardera drygt 20 procent och Siemens med 12 procent. Siemens och Westinghouse har nu gått samman och det återstår tre stora aktörer. Alla har licenstagare eller samarbetspartners.

Diagrammen i *figur 4* visar hur de fyra tillverkarnas största modeller ökat i uteffekt de senaste 20 åren, både i enkel cykel och som kombianläggning. Diagrammen skiljer på 50 och 60 Hz av följande skäl. Alla stora gasturbiner är numera enaxliga och roterar 3000 varv/minut vid 50 Hz och 3600 vid 60 Hz. Självklart kan rotordiametern göras större vid det lägre varvtalet. Teoretiskt kan alla mått i en 60 Hz-modell skalas upp med faktorn 1,2 och man får en 50 Hz variant som vid 3000 varv/minut har samma centrifugalspänningar och samma strömningsbild som 60 Hz-modellen. Effekten vid 50 Hz blir teoretiskt 1,2 x 1,2 = 1,44 gånger större



Figur 4.
Maximal uteffekt för gasturbiner 1978–1998.

eftersom inloppsarean och därmed luftmängden ökar med denna faktor. Upp- eller nedskalning utnyttjas av alla tillverkare som ett billigt och mindre riskfyllt sätt att komplettera sin produktarsenal.

Enligt diagrammen är effektökningarna påfallande stora under den relativt korta perioden. Sammanfattningsvis och avrundat:

Effektökning, stora gasturbinanläggningar perioden 1978 – 1998

Cykel	Hz	Maxstorlek 1978, MW	Maxstorlek 1998, MW	Tillverkare	Ökningsfaktor
Enkel	50	100	330	Westinghouse	3,3
Enkel	60	85	250	Westinghouse	2,9
Kombi	50	140	480	Westinghouse	3,4
Kombi	60	140	400	General Electric	2,8

De statistiska uppgifterna är hämtade från tidskriften *Gas Turbine World* som årligen ger ut en prestandakatalog för gasturbiner, baserad på uppgifter från tillverkarna. Prestanda gäller vid ISO-förhållanden, dvs vid ytterlufttemperatur +15°C och utan hänsyn till hjälpkraft eller förluster vid in- och avlopp. Generatorförlusterna är dock inräknade. De verkliga uteffekterna är 3 – 4 procent lägre.

Hur har det nu varit möjligt med denna exceptionellt stora effektökning? Man har alltid försökt göra stora gasturbiner. Redan 4 MW-maskinen 1939 ansågs nog stor och avancerad. De viktigaste faktorerna har varit, och är:

- ökad luftmängd genom större kompressorer och turbiner
- högre turbintemperatur
- bättre verkningsgrader i kompressorer och turbiner.

Detta påstående kan lätt härledas ur effektformeln för en förlustfri strömningsmaskin (se *Faktaruta 2*).

Större kompressorer

För att bygga större gasturbiner krävs ökad luftmängd genom kompressorn via större inloppsarea och högre axialhastighet. Eftersom varvtalet är givet är säker längd för skovlarna i inloppsstegen begränsad. Inloppsskoveln utföres ofta i titan för att öka möjlig toppdiameter. Utvecklingen de senaste 20 åren har skapat en betydligt bättre förståelse för den tredimensionella strömningen i kompressorer och turbiner, vilket framför allt gynnat komponentverkningsgraderna men även medgett ökad luftmängd. Man vågar nu t ex använda mindre förhållande mellan inloppets inre och yttre diametrar vilket ökar inloppsarean och därmed insugen luftmängd.

Ökning av axialhastigheten i inloppet ökar luftmängden men här finns en gräns då Mach-talet lokalt överskrider värdet 1, dvs ljudhastigheten. Förlusterna ökar då snabbt. Numera finns bättre skovelprofilformer, t ex av typen "controlled diffusion" som tillåter drift vid högre Mach-tal än tidigare utan stora förluster.

Utvecklingen av starkare skovel- och skivmaterial och framför allt den betydligt ökade möjligheten att noggrant beräkna lokala spänningar och deformationer, har starkt bidragit till den stora luftmängdsökningen på senare år.

Större turbiner

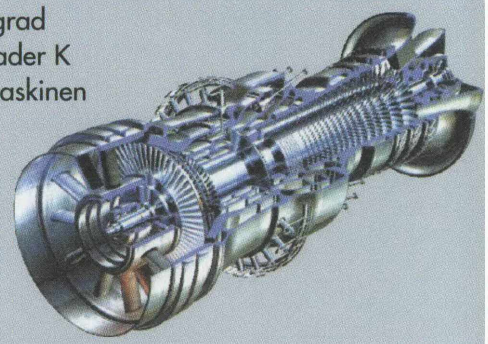
Turbineffekten kan höjas på tre sätt: Ökad gasmängd p g a ökad kompressorluftmängd, höjd turbininloppstemperatur och höjd komponentverkningsgrad. De två första är de effektivaste.

Faktaruta 2

Effektformeln för en förlustfri strömningsmaskin (kompressor eller turbin)

$P_o = m \times c_p \times T \times f(\pi)$ där

P_o = effekten från eller till en förlustfri maskin
m = luft- eller gasflödet kg/s
c_p = specifika värmet J/kg, grad
T = inloppstemperaturen, grader K
π = tryckförhållandet över maskinen
$f(\pi)$ = en funktion av π



Inklusive förluster blir turbineffekten $P_t = P_o \times \eta_t$
och kompressorns effektbehov $P_k = P_o \times 1/\eta_k$

Observera att m inte är lika i kompressor och turbin p g a kylluftförbrukning, läckage, bränsletillförsel mm. c_p också olika för luft och varm gas. *Kompressoreffekten* kan vi bara påverka genom *ändring av luftmängden m och verkningsgraden* η_k. c_p och T (luftinloppstemperaturen) kan vi inte påverka och optimalt π har vi bestämt på särskilt sätt. *Turnbineffekten* kan vi påverka med *gasmängden m, inloppstemperaturen T och verkningsgraden* η_t.

"Häxformeln"

Den nyttiga uteffekten från gasturbinen är skillnaden mellan två stora tal: $P = P_t - P_k$ och relativa storleksförållandena är ungefär:

P_t	+ 3 (Cirka 3,5 i moderna högtemperaturgasturbiner)
P_k	− 2
P	+ 1

I detta samband ligger ett mycket lockande incitament för gasturbinutveckling, en veritabel "häxformel", en av nycklarna till de remarkabla framgångarna. En ökning av turbineffekten med 1 procent ,via t ex höjd turbintemperatur eller förbättring i turbinverkningsgraden, ger med oförändrad kompressor hela 3 procent ökad nyttig effekt! 1 procent bättre kompressorverkningsgrad ger med oförändrad turbin 2 procent ökad uteffekt.

Ungefär liknande förhållanden gäller för gasturbinens totalverkningsgrad. Om man håller luftmängd och turbintemperatur konstant inses lätt att en förbättring av komponentverkningsgraderna får genomslag liknande dem för nyttoeffekten. Här kan man verkligen tala om att framgång föder framgång!

De första gasturbinerna som byggdes under tidigt 1900-tal orkade inte igång. Komponentverkningsgraderna var så dåliga att turbineffekten inte räckte att dra kompressorn. Successiva förbättringar i komponenterna har med ränta på ränta lett till dagens prestanda.

Mängdökningen kräver längre skovlar i inloppet, vilket är synnerligen svårt p g a den höga gastemperaturen. Man får viss hjälp genom att optimalt tryckförhållande stigit med temperaturen och därmed minskat gasvolymen något.

Storleksbegränsningarna i kompressorns inlopp gäller i än högre grad för turbinens avlopp, där skovlarna dessutom är mycket heta. Avloppstemperaturen i en modern stor gasturbin är cirka 600°C.

Man vill gärna ha stort turbinavlopp för att inte axialhastigheten och därtill knutna förluster skall bli stora. Men man tvingas kompromissa. Utloppshastigheten är i stora moderna gasturbiner cirka 250 – 300 m/s vilket kräver en mycket lång efterföljande diffusor för att återvinna merparten av den kinetiska energin. Utvecklingen har på senare år lett till relativt långa slanka utloppsskovlar, i toppen försedda med tak som dels höjer egenfrekvenserna för skoveln och dels fungerar som tätning mot stationära delar. Skoveln är vanligen precisionsgjuten i högtemperaturmaterial med hög hållfasthet.

Turbineffekten är direkt proportionell mot absoluttemperaturen i inloppet. Gigantiska ansträngningar görs för att konstruera beskovling som klarar högre temperatur med tillräcklig livslängd och säkerhet. Gastemperaturen vid inloppsledskenan kan i dag vara 1400°C eller mer.

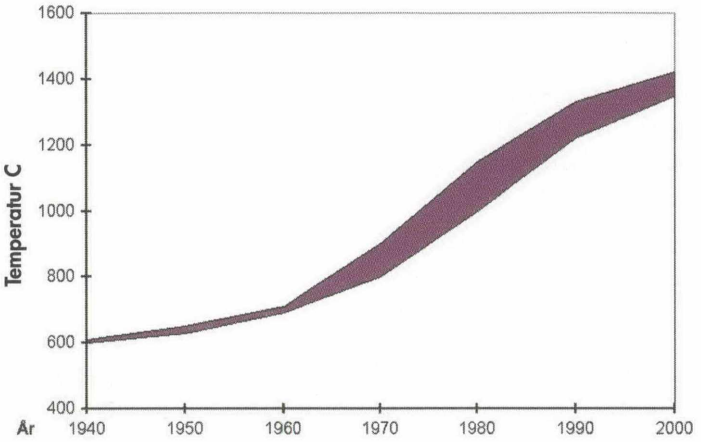
Högtemperaturskovlar

Turbintemperaturen är alltså mycket väsentlig för höga prestanda. En intensiv utveckling har lett till att allt högre temperaturer kan behärskas med bättre strömningsteknik, kylteknik, högtemperaturmaterial och tillverkningsteknik. Flygmotorutvecklingen har väsentligt bidragit till framgångarna och alla de stora tillverkarna av industrigasturbiner har lierat sig med motortillverkare.

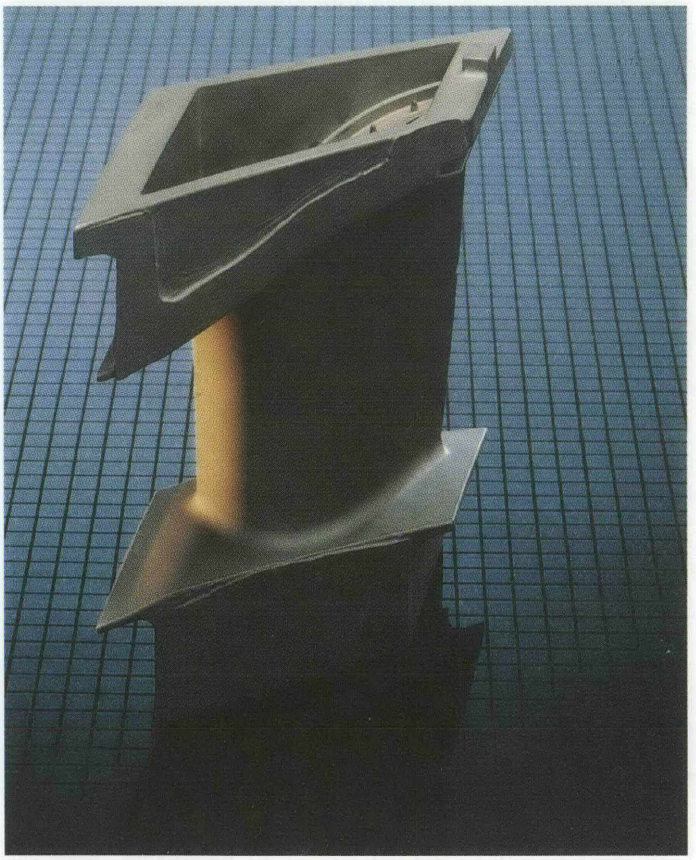
Figur 5 visar hur temperaturen före turbinen stigit med åren. Området är approximativt, ty dels hemlighåller ofta tillverkarna de verkliga temperaturnivåerna, dels finns flera varianter på hur inloppstemperaturen definieras. Diagrammet representerar troligen bäst gastemperaturen efter första ledskenan. Temperaturen före första ledskenan är således ännu lite högre! Den starka stegringen sedan 1980 framgår tydligt.

Strömningsteknik

Strömningen i ett turbinhjul är en komplicerad blandning av huvud-, sekundär- och gränsskiktsströmning med var sina typer av förluster. Förståelsen för den tredimensionella strömningen har, som sagts, ökat under senare år och framför allt har datamaskinernas beräkningskapacitet stigit så



Figur 5.
Turbintemperaturen (ungefärliga värden).



Figur 6.
Modern turbinledskena.



Figur 7.
Uppskuren turbinskovel.

att man nu (med CFD, Computational Fluid Dynamics) kan beräkna det som förr måste approximeras med enklare samband.

Figur 6 visar en modern turbinledskena. Man ser hur skovelformerna blivit krumma och krokiga jämfört med äldre teknik. Det viktigaste är nu inte vackra skovelprofiler utan optimerade strömningskanaler mellan skovlarna där strömningen sker. De konstiga skovelformerna bereder sällan svårigheter vid precisionsgjutning och bearbetning med numeriskt styrda verktygsmaskiner. Strömningstekniska beräkningar används även för att bestämma lokala värmeövergångstal på skovelns ut- och insida, en nödvändig kunskap för att dimensionera skovelkylningen rätt. Noggrannhet vid beräkning av värmeövergångstal är nu ±10 – 15 procent.

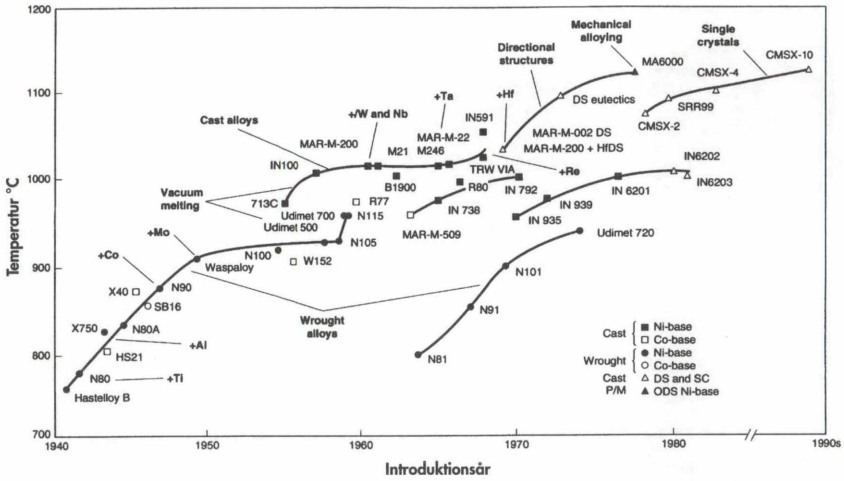
Resultatet av dagens strömningsteknik är turbinbeskovlingar som kan prestera stort arbete per skovelsteg med små förluster samt ett pålitligt underlag för dimensionering av skovelkylningen.

Kylteknik

Alla heta turbinskovlar är kylda med luft (ånga) för att hålla ned materialtemperaturen i skoveln till en maxnivå där materialet fortfarande har tillräcklig bärkraft och inte oxiderar eller korroderar okontrollerat. Vidare måste temperaturen vara jämn i alla delar för att undvika extra påkänningar vid transienter, t ex den snabba uppvärmningen vid en gasturbinstart.

En modern skovel för hög gastemperatur har ett synnerligen komplicerat system av gångar och passager invändigt för kylluften, se *figur 7*. Flera kylningsmetoder används. De tillämpades redan för 20 år sedan i framför allt flygmotorer och utvecklingen mot högre temperaturer har alltså gått raskt vidare sedan dess. En del beror på bättre material, men viktigast är den förfinade skovelkylningstekniken.

En modern skovel förses efter gjutningen invändigt med ett antal komplicerade plåtinsatser med perforerade hål. Kylluften, som matas in genom skovelfoten, distribueras sedan i inre kanaler till plåtinsatsernas insida. I de perforerade hålen bildas små jetstrålar som blåser mot insidan av den relativt tunna skovelväggen (impingement). Luften förs vidare utmed skovelns insida (konvektion) till utsläpp genom filmkylningshål för att skydda skovelns utsida mot het gas, eller mot bakkantutloppet efter att först ha



Figur 8.
Varmhållfastheten i olika material till turbinskovlar vid introduktionsåret.
KÄLLA: ASM SPECIALITY HANDBOOK, HEAT-RESISTANT MATERIALS

passerat en komplicerad matris av invändiga kylflänsar. Alla invändiga kanaler har tvärställda ribbor som förhöjer värmeöverföringen och därmed kyleffekten.

Det säger sig självt att tillverkning av sådana skovlar är en ytterst grannlaga uppgift.

Högtemperaturmaterial och tillverkningsteknik

Nickelbaserade superlegeringar har använts som material till turbinskovlar sedan 40-talet. *Figur 8* visar varmhållfastheten (temperatur för brott efter 100 timmar vid spänningen 140 MPa). Uppgifterna gäller vid året för första introduktionen av materialsorten. Det leder vanligen till bred användning i industriella gasturbiner 5 – 10 år senare. Utvecklingen från 750°C till 1100°C nivå är imponerande. Diagrammet ger en bild av relativa kapaciteten för olika material. I verkliga gasturbiner kan inte så höga temperaturer användas vid acceptabel livslängd, men metalltemperaturer på 900°C – 1000°C förekommer.

Superlegeringarna framställdes förr som smiden, men precisionsgjutning är nu nästan allenarådande. Tekniken, att med hög precision gjuta skovlar med komplicerade inre kanaler, har varit och är svår. Kassationsprocenten är hög.

Diagrammet visar inte någon stark utveckling sedan 1980 men är missvisande då man först under 90-talet lärt sig gjuta stora skovlar i tex IN792, MAR-M-200, CMSX4 och CMSX10, som är några av de mest avancerade använda högtemperaturmaterialen i dag.

En stor förbättring inträdde när man lärde sig gjuta med riktad stelning, där kristallerna i skoveln arrangeras radiellt och därmed höjer hållfastheten i denna riktning, vilket är utmärkt för löpskovlar med hög centrifugalkraft. De senaste åren har man lärt sig behärska även konsten att gjuta en skovel som enkristall, vilket förbättrar styrkan ytterligare. Tekniken tillåter nu till och med att en relativt komplicerad skovel inklusive fot utföres som enkristall, t ex i CMSX10 som är det kanske "häftigaste" materialet just nu.

Supermaterial kan inte bearbetas med skärande metoder. Slipning och okonventionella metoder som gnistbearbetning, kemisk bearbetning eller laser användes. Upptagning av mängder av små filmkylningshål, mindre än 1 mm diameter, är ett krävande bearbetningsmoment vid framställningen av högtemperaturskovlar. Gnistbearbetning är vanligast för roterande skovlar, laser vanligast för ledskenor, där kraven på ytfinhet i hålen är lägre.

Moderna superlegeringar som arbetar vid materialtemperaturer kring 1000°C måste både utvändigt och invändigt skyddas mot oxidation och korrosion med en metallisk ytbeläggning vars tjocklek är 0,05 – 0,1 mm. Specialfirmor anlitas för detta.

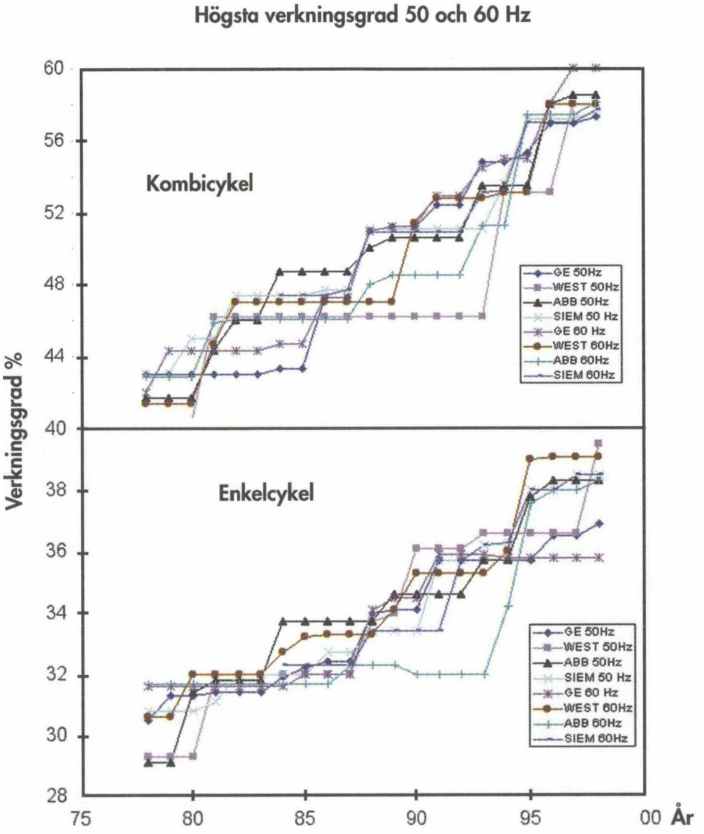
Ökad gasturbinverkningsgrad

Diagrammen i *figur 9* visar hur de fyra stora tillverkarna har lyckats höja gasturbinverkningsgraden under de senaste 20 åren i enkel cykel och som kombianläggning. 50 och 60 Hz presenteras tillsammans och skiljer inte mycket. Sammanfattningsvis och avrundat gäller följande:

Verkningsgrad, stora gasturbinanläggningar perioden 1978 – 1998

Cykel	Hz	Verkningsgrad 1978, %	Verkningsgrad 1998, %	Tillverkare	Minskning bränsle-förbrukning, %
Enkel	50	31	39,5	Westinghouse	22
Enkel	60	32	38,5	Westinghouse	17
Kombi	50	43	58,5	ABB	27
Kombi	60	43	60	GE	28

Verkningsgraderna anges vid ISO-förhållanden. För kombicykeln har tryckförlusterna i gasturbinavlopp och panna medtagits. Hjälpsystemeffekten är för kombicykeln cirka 2 procent av fullasteffekten, varför totalverkningsgraderna i tabellen ovan ska minskas med 1 á 2 procentenheter i en verklig anläggning.



Figur 9.
Högsta verkningsgrad i olika turbintyper 1978–1998.

Verkningsgradsförbättringen är imponerande för både den enkla och den kombinerade cykeln. Om man jämför en enkelcykelanläggning för 20 år sedan med dagens bästa kombicykelanläggning så har bränsleförbrukningen per producerad kWh el halverats!

För att höja totalverkningsgraden eftersträvas främst:

- bättre kompressorer
- bättre turbiner
- optimalt tryckförhållande.

Bättre kompressorer

Som nämnts i avsnittet "Större kompressorer" har verkningsgraden ökat genom bättre förståelse för tredimensionell strömning, bättre skovelprofiler, bättre precision i hållfasthetsberäkningar inklusive beräkning av egenfrekvenser och svängningsformer hos skovlarna.

Läckage i beskovlingen tär på verkningsgraden. Man försöker därför åstadkomma minsta möjliga skoveltoppspel, vilket fordrar att rotor och

stator rör sig radiellt likformigt under alla transienta förhållanden, t ex start, stopp eller återstart av varm maskin. Detta är mycket svårt. Om inte rörelserna rotor-stator är lika måste man ta till större spel för att undvika att skoveltopparna skär i statorn. Tekniken går framåt, spelen och läckagen blir mindre.

Med s k Honeycomb-tätningar vågar man köra med mindre spel. En roterande tätkant löper mot en s k bikakeyta av mycket tunn metall. Tätningen kan få skära ned något i bikakeytan utan att skadlig uppvärmning uppstår.

För att minska spelet mellan löpskovlar och stator använder en del tillverkare ett s k "abradable"-skikt i statorn. Skiktet består av porös metall, som vid behov kan slipas ner något av skoveltopparna utan att dessa tar skada.

Verkningsgraden vid dellast förbättras avsevärt om kompressorn förses med vridbara ledskenor i ett antal steg i den främre delen, vilket gäller för nyare konstruktioner. Exempelvis kan kompressorn i ABBs stora maskiner GT24/26 med tre vridbara steg köras kontinuerligt från full luftmängd ned till 60 procent flöde vid fullt varvtal. Detta ger bättre dellastförhållanden då temperaturen vid lastreduktion kan hållas uppe, vilket medför bättre verkningsgrad. Det medger också bättre förbränningsförhållanden med lägre utsläpp av kväveoxider och kolmonoxid och underlättar även starten.

Bättre turbiner

Mycket het gas kräver avancerad kylning av de hetaste delarna så att turbinen blir säker och beskovlingen når utlovad livslängd på 30 000 – 50 000 drifttimmar. Kylningen måste ske med minsta möjliga kylluftmängd dels för god verkningsgrad, dels p g a att det är ont om luft. Luften behövs i brännkammaren bl a för att kunna elda magert och därmed reducera kväveoxidemissioner, och i turbinen för att ge mer effekt. Luftbristen blir alltmer besvärande vid höga turbintemperaturer och General Electric lanserar nu en gasturbin, typ MS7001H, där turbinen delvis kyls med vattenånga, lånad från kombianläggningens ångdel.

Även för turbinutvecklingen gäller en hel del av det som sagts under "Bättre kompressorer" t ex beträffande beräkningstekniker för strömning och hållfasthet samt metoder för att reducera läckage.

Optimalt tryckförhållande

I en fysiskt given gasturbin (given luftmängd) åstadkoms en effekthöjning lättast med temperaturhöjning. Ändring av tryckförhållandet påverkar effekten endast lite.

För verkningsgradshöjning är det tvärtom. Högre tryck ger högre verkningsgrad medan en temperaturhöjning i allmänhet kräver mer kylluft och medför högre avloppstemperatur. Bådadera ger ökade förluster och reducerar verkningsgradsvinsten vid temperaturhöjning.

En flygmotor arbetar alltid i enkel cykel i själva kärnturbinen och verkningsgraden (bränsleförbrukningen) är viktigaste parametern. Således väljs alltid ett högt tryckförhållande, vilket även ger en fördelaktigt låg avloppstemperatur. De flesta flygmotorer är i dag tvåströmmiga, d v s insugen luft fördelas dels till kärnturbinen, dels till en by-passkrets. Detta ger en väsentlig höjning av propulsionsverkningsgraden.

Som nämnts optimeras alla stora industriella gasturbiner i dag för kombicykel vilket betyder att man håller igen på tryckförhållandet så att avloppstemperaturen blir kring 600°C, som ger en effektiv efterföljande ångcykel. Totalanläggningen gasturbin-panna-ångturbin optimeras. Man offrar alltså medvetet verkningsgrad i enkla cykeln, vilket numera är ett lätt offer eftersom efterfrågan på stora sådana anläggningar är liten.

Förbränningsteknik och miljökrav

Förbränningstekniken har lett till helt nya brännkammarkonstruktioner de senaste 20 åren. Det centrala temat är att så mycket som möjligt minska skadliga utsläpp, särskilt kväveoxider. Framgången har varit markant. I dag kan man inte konkurrera med en gasturbinanläggning som släpper ut mer än 25 ppm kväveoxider, kanske en tiondel av normal nivå för 15 – 20 år sedan. Utvecklingen är på väg mot ensiffrig nivå, under 10 ppm.

Svavel- och kväveoxider verkar försurande i naturen. Svavel finns inte i naturgas. Lågsvavlig olja används numer endast som reserv till naturgas. Alltså är det kväveoxider som jagas. Kolmonoxid kan bildas vid ofullständig förbränning. Endast obetydliga mängder accepteras från en anläggning vid fullast, vilket goda brännkammare klarar.

Koldioxidemission kan inte undvikas men koldioxid är inget skadligt utsläpp utan en normal förbränningsprodukt som förekommer rikligt i naturen. Tyvärr påverkar den växthuseffekten men alla världens kraftverk tillsammans svarar för endast några få procent av alla koldioxidutsläpp. Kanske vi i framtiden även lär oss binda koldioxid på något sätt?

Figur 10.
Annulär brännkammare.

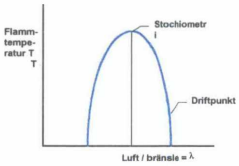


Annulära brännkammare

Stora gasturbintillverkare slutar nu erbjuda ett spektrum av brännkammartyper till förmån för den annulära, se *figur 10*. Det har många fördelar. Typen har funnits sedan länge i flygmotorer och i mindre, industriella gasturbiner. Tveksamheten hos tillverkarna inför detta steg kan ha berott

på svårigheten att konstruera en stor, demonterbar och säkert kyld brännkammare. Utvecklingen har fått stark draghjälp från förbränningstekniken där mager eldning kräver mycket luft och denna helt enkelt inte räcker till för konventionella sekundärlufthål och filmkylning av brännkammarväggar. Den annulära brännkammartypen har, i relation till en flercylinder- eller s k silo-typ, följande fördelar:

- mindre yta att kyla
- kortare längd vilket ger kortare "uppehållstid" för högtemperaturgasen vilket i sin tur medför mindre kväveoxider
- fördelen av att kunna kylas enbart konvektivt (se avsnittet "kylteknik")
- jämnare temperaturprofil hos gasen vid turbininloppet
- ingen känslig, separat gassamlare mellan brännkammare och turbin.



Figur 11.
Flammtemperatur som funktion av luft – bränsleförhållandet.

"Premix – lean" förbränning

Temperaturen i en flamma är beroende av relationen luft/bränsle (= λ enligt principskissen i *figur 11*). Vid stochiometrisk förbränning, dvs syrejämvikt, är flamtemperaturen maximal. Den sjunker vid magrare eller fetare förbränning (dvs när λ minskar eller ökar). Låg temperatur eftersträvas då bildningen av kväveoxider vid förbränningen är starkt beroende av flamtemperaturen och linjärt beroende av uppehållstiden vid denna temperatur. Jakten på låga kväveoxidutsläpp är en överlevnadsfråga för gasturbintillverkarna och många brännkammare har konstruerats med olika kombinationer av fet och mager förbränning.

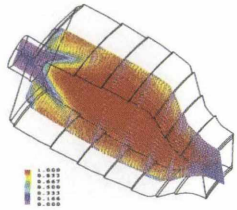
Man kan på konstgjord väg sänka flamtemperaturen och därmed kväveoxidhalterna genom vatten- eller ånginsprutning tillsammans med bränslet. Metoden fungerar men tär på verkningsgraden och stora mängder renat vatten, som inte kan återvinnas, behövs. Metoden har dock hittills varit den enda möjliga vid oljebränsle eftersom olja och luft är svåra att blanda.

Det förefaller nu som om alla de stora tillverkarna samlar sig kring liknande förbränningskoncept, med följande egenskaper:

- Mager flamma så nära slockningspunkten som praktiskt möjligt.
- Inget vatten tillsätts, åtminstone inte vid naturgas.
- Liten fet pilotflamma, åtminstone vid låg last, för att hindra att huvudflamman slocknar.
- Naturgas och luft blandas till en homogen blandning före förbränning (premix).
- I förbränningszonen skall hela gasmängden tända på en gång.
- Baktändning uppströms i premixzonen måste förhindras med en säker flamhållare.
- Bibehållen premix ned till dellaster genom minskning av luftmängden från kompressorn med vridbara ledskenor eller genom by-pass över

brännkammaren, då en del av luften leds förbi förbränningszonen.

- Utveckling av premix för olja-luftblandning pågår. ABB har nått goda resultat.
- Annulära brännkammare kyls huvudsakligen genom konvektiv motströmskylning med viss impingement- eller filmkylning lokalt.
- Brännkammaren skall vara så tät som möjligt, dvs "all" luft skall passera förbränningszonen. Ger möjlighet till liten bildning av kväveoxider och reducerar oförbränt bränsle, t ex kolmonoxid.
- Brännkammarkylningen underlättas av ett invändigt, tunt, isolerande keramiskt skikt, s k Thermal Barrier Coating, TBC.



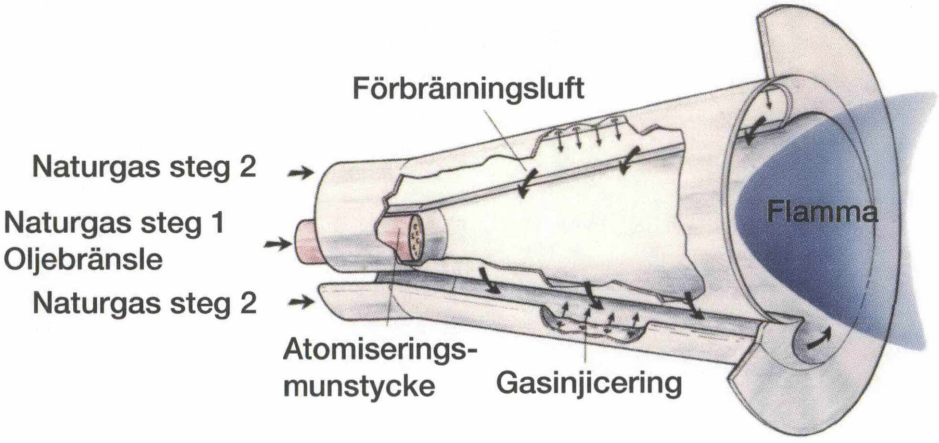
Figur 12.
Temperaturfördelningen i en brännkammare enligt CFD-beräkning.

Förbränningen i en brännkammare är numera beräkningsbar med CFD med även förbränningskemiska reaktioner inkopplade. Förr var man i stort sett hänvisad till experimentell utprovning. Prov av nya brännkammare är även i dag en nödvändighet men man startar på en högre nivå. *Figur 12* visar en förbränningsteknisk beräkning för en brännkammare.

ABBs brännare, typ EV

ABB är mycket framgångsrika med sin EV brännare, se *figur 13.* Brännaren liknar en tratt med öppningen mot förbränningsrummet. Konstruktionen medger att luft och bränsle matas in tangentiellt på flera ställen i trattens vägg. I trattens centrum bildas en intensiv virvel som garanterar en mycket homogen bränsleblandning. Virveln rör sig framåt eftersom mer luft och bränsle fylls på. Ett stycke nedströms tratten bromsas virveln och exploderar plötsligt (s k Vortex-break-down). En aerodynamisk, i rymden stabil, flamfront bildas och håller flamman på respektfullt avstånd från all metall som skulle kunna bli överhettad. Hastigheterna inne i tratten är så höga att risken för baktändning elimineras.

Figur 13.
EV-brännare.



Betydande erfarenheter finns med EV spridaren och nya varianter utvecklas. Brännaren ger kväveoxider i 25 ppm-klassen och kan numera prestera goda resultat även vid oljedrift utan tillsatsvatten.

Högre tillgänglighet

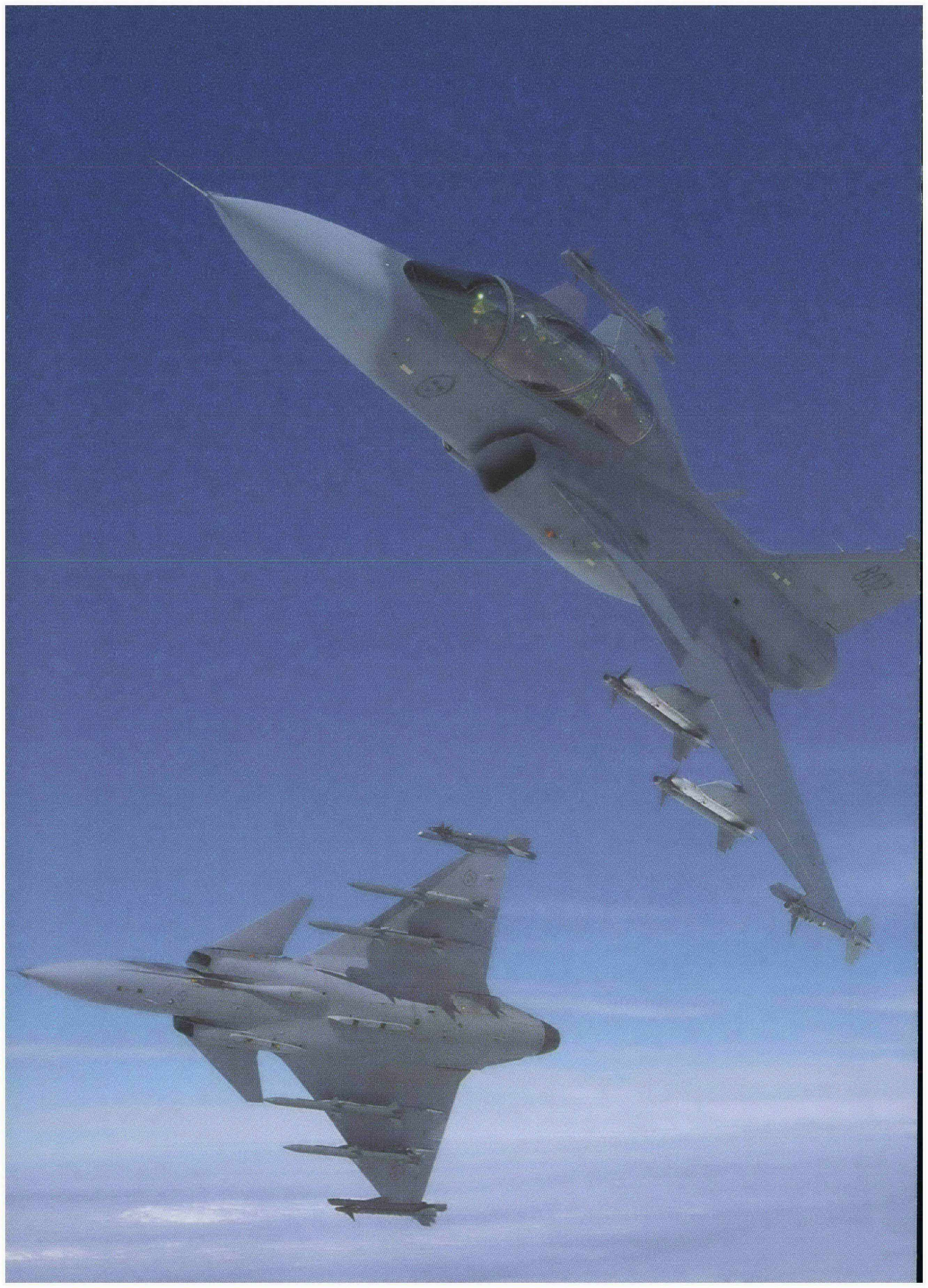
En modern gasturbin berör en rad avancerade teknikområden och det tekniskt möjligas gränser tänjs ständigt. Medaljens baksida är barnsjukdomar hos nykonstruktioner och i värsta fall otillräckliga komponenter som kan skadas och förorsaka stopp eller andra inskränkningar i driften. Hög drifttillgänglighet är ett måste för att inte orsaka kraftverksägaren stora förluster och tillverkaren skadlig renommé. Know-how och skarpa analysverktyg är utvecklarens främsta vapen. Med moderna beräkningsprogram kan statiska och transienta spänningar, töjningar, temperaturer mm kartläggas mycket bättre nu än för bara ett fåtal år sedan.

Framtiden?

Kan de kommande 20 årens gasturbinutveckling bli lika intensiv som den som här beskrivits? Incitament saknas inte. Enligt det amerikanska energidepartementet (DoE) behövs bara i USA ett eltillskott av 300 000 MW under de kommande 20 åren för att täcka nya elbehov och utfasning av äldre kol- och kärnkraft. 50 – 80 procent av denna kraftproduktion väntas bli naturgaseldad i kombicykelanläggningar. I världen i övrigt behöver främst nyindustrialiserade länder snabbt stora tillskott av el och då passar kombianläggningar. Det är inte troligt att teknikutvecklingen går lika snabbt i framtiden.

Drömgränsen, 60 procents nettoverkningsgrad från naturgas till el, kommer dock att passeras redan de första åren av nästa millennium.

DoE stöttar ekonomiskt både General Electric och Siemens–Westinghouse för utveckling av avancerade turbinsystem. Målet är att få fram kombianläggningar med över 400 MW eleffekt vid 60 Hz, över 60 procents verkningsgrad med naturgas och utsläpp av kväveoxider som är mindre än 10 ppm. Det är mycket ambitiösa mål som håller på att förverkligas via konstruktion och prov av delkomponenter. Man söker uppnå turbintemperatur på cirka 1400°C efter första turbinledskenan. Alla skovlar i de två första turbinstegen ska bli indirekt kylda med ånga som lånas från ångprocessen och återlämnas överhettad. Det är en mycket komplicerad konstruktion men man sparar kylluft och undgår förluster pga kylluftens blandning med och kylning av huvudgasströmmen. År 2001 skall en färdig anläggning köras enligt planerna.



TOMMY IVARSSON

Teknikutvecklingen i JAS 39 Gripen

Denna artikel handlar om teknisk utveckling, i första hand på Saab AB, som direkt drivits av programmet JAS 39 Gripen.

Generellt har flygindustrins betydelse för utvecklingen av högteknologisk industriell kompetens och dess spridning dokumenterats av Gunnar Eliasson i boken *Teknologigenerator eller nationellt prestigeprojekt?* Han konstaterar bl a att "flygindustrin ligger på fronten vad gäller utvecklandet och användandet av ny teknologi inom stora delar av den svenska storindustrins verksamhetsområden, men särskilt i kombinationsområdet verkstadsteknik, informationsteknologi och användningen av nya material. Det handlar inte bara om teknologiskt kunnande utan om förmågan att organisera en kostnadseffektiv integrerad produktion innefattande konsulter och underleverantörer."

Konceptet JAS 39 Gripen

Allsidig användning

Grundläggande för konceptet JAS 39 Gripen är flygplanets allsidiga användning. En ensitsig version skall kunna genomföra jakt-, attack- och spaningsuppdrag med användning av samma inbyggda hård- och programvara. Även förarna måste vara allsidiga och kunna växla mellan olika uppdragstyper. Flygplanets roll skall kunna ändras i luften med en knapptryckning (kallas nu för "swing role").

JAS 39 Gripen i luften.
FOTO KATSUHIKO TOKUNAGA

Målet är att bl a att skapa taktisk osäkerhet för en angripare. Denne skall inte kunna räkna ut i vilken roll flygplanet för tillfället används. Ett annat mål är att skapa flexibilitet inför en osäker framtid och att få en tillräckligt stor serieproduktion och därmed största möjliga effekt inom en given budget.

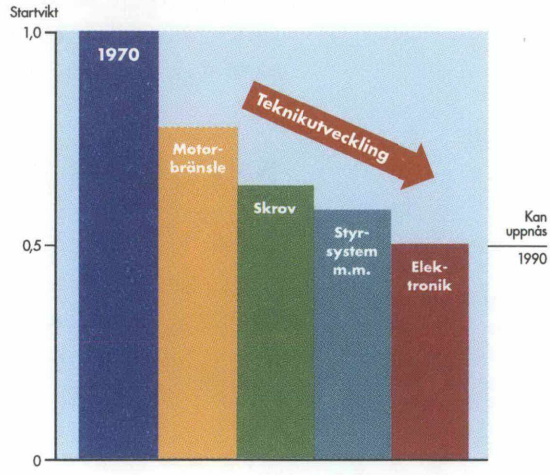
Utspridd basering

Inom det svenska flygvapnet har man sedan många år varit visionära och världsledande i att sprida ut flygplanen på och operera från vägbaser i kris- och krigstid, främst för att skydda flygplanen på marken. Vägbasering har använts för Draken och Viggen. JAS 39 Gripen utgör ytterligare ett steg i denna riktning. Flygplanen ska kunna starta och landa på vägbaser bara nio meter breda och 800 meter långa, även i vinterväglag med is på banorna. Härigenom får vi i Sverige så många alternativa vägbaser att det inte är lönsamt för en angripare att angripa bassystemet. Det ger också möjlighet att basera flygplanen nära en stridszon. Genom att konstruera flygplanet för utspridd basering på vägar och använda värnpliktiga för snabb klargöring har Försvarsmakten idag ett robust markkoncept. Det gäller även vid en eventuell attack med kryssningsmissiler.

Vikt

Det finns ett nära samband mellan kostnad och vikt för ett flygplan. Genom användning av ny teknik skulle flygplanets vikt hållas nere till 50 procent av Viggens, trots att prestandakraven var lika stora eller högre. Från början planerades att utnyttja nya material, ett elektriskt styrsystem, en lätt och bränslebesparande motor samt framsteg inom elektroniksystem. Inom vissa områden var det inte klart hur kraven skulle kunna nås. Ny teknik fick uppfinnas under utvecklingens gång. *Figur 1* visar den ursprungliga inriktningen.

Figur 1.
Utvecklingskraven.
TECKNING TOMAS MODIN



Livstidskostnad

JAS 39 Gripens livstidskostnad skulle vara ca 60 procent av Viggens. Kostnadstrenden från tidigare flygplansprojekt måste brytas för att få ett program som långsiktigt kunde finansieras. Detta var utan tvekan den största utmaningen och ledde till en mängd krav på hur verksamheten skulle drivas och organiseras, underleverantörers åtaganden, driftsäkerheten m m.

Utvecklingspotential

JAS 39 Gripen skall användas under mycket lång tid framöver, åtminstone 50 år från projektets start. Grundkonstruktionen måste därför vara anpassningsbar till nya krav. Redan på konceptstadiet definierades vissa viktiga krav på utvecklingspotential, både för vapensystemets utvecklingsmöjligheter och flygplanets grundkonstruktion.

Programmets etapper

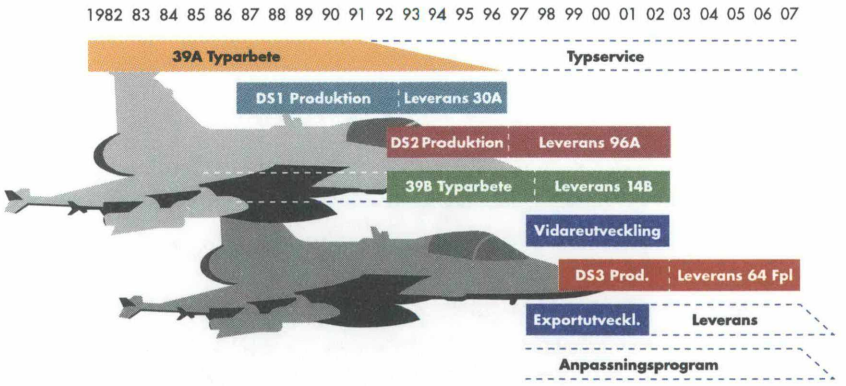
En översikt av programmet framgår av *figur 2.*

Industrigruppen JAS

För att från industrins sida ta ansvar för programmet JAS 39 Gripen på det sätt som statsmakterna önskade, vilket innebar stora ekonomiska satsningar och åtaganden för industrin, bildades redan 1980 Industrigruppen JAS AB, IG JAS. Här ingår (de nuvarande) företagen Saab AB, Volvo Aero, Ericsson Microwave Systems och Celsius Aerotech.

Avtal 1982

Under åren 1980 – 1982 utvecklades Flygvapnets krav på Gripensystemet från en huvudspecifikation till en relativt detaljerad projektspecifikation med tusentals krav på produkten. Den 30 juni 1982 tecknade Försvarets Materielverk, FMV, och IG JAS avtal om utveckling av JAS 39 Gripen samt leverans av delserie 1 om 30 flygplan med tillhörande stödsystem samt option på ytterligare 110 flygplan. Förutom krav på produkten ingick också krav på skapande av arbetsplatser i Sverige och teknikspridning till övriga intressenter – högskolor, industrier etc.



Figur 2.
JAS-programmets etapper.
TECKNING TOMAS MODIN

Avtal 1992

Tio år senare, i juni 1992, tecknades nya avtal om fortsättningen av Gripenprogrammet mellan FMV och IG JAS. De innehöll utveckling av den tvåsitsiga versionen JAS 39 B, 110 serieflygplan under åren 1997–2003 samt erforderliga stödsystem.

Samarbete med British Aerospace 1995

Efter långa förhandlingar bildade Saab och British Aerospace, BAe, 1995 ett s k joint venturebolag, Saab-BAe Gripen AB. Företagen ska gemensamt marknadsföra, exportanpassa, tillverka och ge kundstöd för Gripen på exportmarknaden. Det innebar en ny fas i Gripenprogrammet, där export för första gången blir styrande för utformningen. Målsättningen är att ta ca 20 procent av tillgänglig exportmarknad, vilket innebär ca 400 flygplan. Första kunden blev i september 1999 Sydafrika.

Avtal 1997

I juni 1997 beslutade regeringen om en tredje delserie om 64 flygplan och ett vidareutvecklings- och anpassningsprogram. Därmed är produktionen planerad att pågå för Sverige fram till 2007.

Saab-BAe utvecklar parallellt en exportversion.

Allmän teknisk utveckling

Vid starten av utvecklingsarbetet 1982 hade förberedelsearbetet bara pågått under drygt två år. Tidigare projektstudier av flygplan under 1970-talet hade varit inriktade mot underljudsflygplan för lätt attack och skolning. Gripen utgör en helt annan svårighetsgrad och teknisk nivå. De hårda kraven på höga prestanda i ett litet flygplan lämnade inget utrymme för misstag. På Saab saknades 1982 erforderlig konstruktionsstandard, CAD-system m m. Vi saknade också erfarenhet av elektriska styrsystem. På motsvarande sätt saknade Ericsson viktiga förutsättningar för att kunna utveckla den avancerade multimodradarn. Kort sagt – vi skulle ha behövt driva teknikstudier med experimentflygplan och förprojektstudier under lång tid före projektstarten.

Brister i förberedelserna innebar att vi fick ta en del risker och inteckna ny teknik, som inte var klar. Tack vare en kärna av mycket erfarna och kunniga konstruktörer gick det ändå att genomföra arbetet.

Generellt används modellering och simulering som utvecklingshjälpmedel. Saabs modellkoncept innebär att matematiska modeller byggs av delar, delsystem och även hela flygplanet. Dessa modeller verifieras och valideras under utprovningen i simulatorer, riggar och provflygplan. Model-

lerna uppdateras successivt under arbetets gång och representerar senare väl det verkliga systemet.

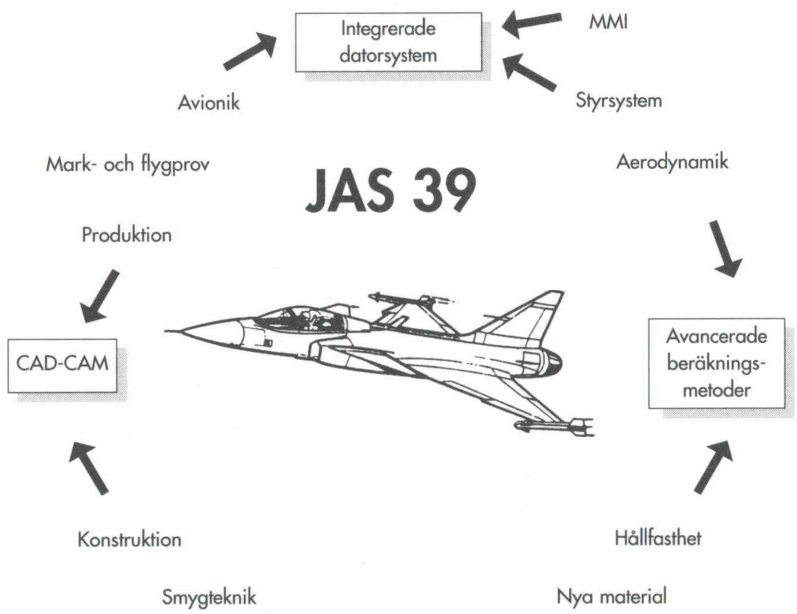
Läget 1992 då 39B-utvecklingen påbörjades var helt annorlunda än 1982. Vi hade haft lång tid för förberedelser, kunskapen om det ensitsiga flygplanet var god och den tekniska utvecklingen inom IT hjälpte till. Vi hade redan före projektstarten kunnat bygga upp avancerade modeller. Det bidrog till att vi aldrig fick några allvarliga problem i utvecklingsarbetet jämförbara med 39A.

En översikt av de tekniska områden som krävde mest utveckling på Saab visas i *figur 3.*

Aerodynamik och styrsystem

För att möta prestandakraven på Gripen måste vikt, luftmotstånd, tyngdpunkt, tryckcentrum, bränsletyngdpunkt m m ligga inom snävt definierade gränser. Och dessutom måste alla installerade system få plats på rätt ställe. Valet av flygplanets konfiguration var kritisk för att kunna uppnå alla krav. Projektstudier och beräkningar genomfördes och resulterade i att en nosvingekonfiguration med reducerad statisk stabilitet valdes och därefter

Figur 3.
Utvecklingsbehoven.



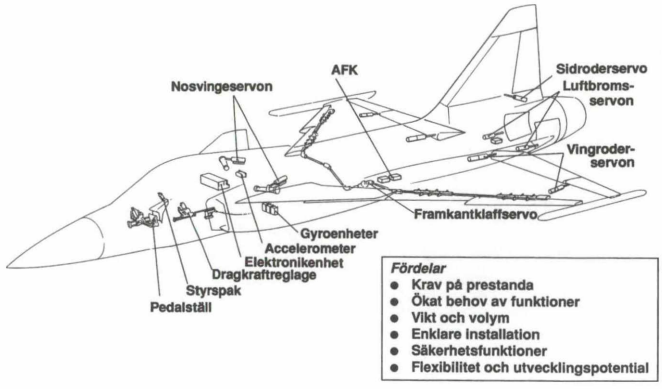
successivt finslipades. Dimensionerande krav var främst överljudsfart, svängprestanda, räckvidd och landning.

I början användes vindtunnelprov och beräkningar för att bestämma aerodynamiska data på de projektutkast som successivt togs fram. Beräkningarna förbättrades senare med s k CFD analyser (Computing Fluid Dynamics) som har utbredd användning för konstruktionsarbeten. Metoden används för beräkning av tryckfördelningen över flygplanskroppen med goda resultat.

Det elektriska styrsystemet har alltid varit ett kritiskt teknikområde, vilket illustreras av *figur 4*. Säkerhetskraven är höga, då eventuella fel i underljudsfart kan orsaka svåra haverier. Det som inträffade över Riddarfjärden i Stockholm 1993 indikerar vad som kan hända, även om det då berodde på att systemet inte var färdigutvecklat. Saab valde ett trekanaligt digitalt system med analog back up. Upphandlingen slutade med att Lear Siegler i USA valdes som leverantör av styrsystemets elektronikenhet, som integratör av servon, givare m m och som ansvarig för inbyggd test. Moog i USA utvecklade en ny typ av elektriska styrservon, som senare tillverkades av Saab. Styrspakens principuppbyggnad, en s k minispak, utvecklades i simulator på Saab och upphandlades senare från Page i Storbritannien.

Styrsystemutvecklingen blev mycket mer omfattande än vad vi föreställt oss från början. I synnerhet valideringen av programvara blev mödosam och tidskrävande.

Saab försökte få underleverantören Lear Siegler att uppfylla sin del av åtagandet, men blev till slut tvunget att ta över delar av Lears åtagande. Numera levererar Lockheed Martin styrsystemets elektronikenhet och Saab sköter systemutvecklingen.



Figur 4.
Det elektriska styrsystemet på JAS 39 Gripen.

För att skaffa erfarenhet av elektriska styrsystem och hanteringen av säkerhetskritiska funktioner genomfördes prov i ett hjälpprovflygplan – en ombyggd Viggen. Det gav Saab värdefull erfarenhet, men så här i efterhand är det lätt att inse att sådana prov borde ha skett flera år tidigare.

Flygplanskonstruktion

Flygplanets vikt måste hållas till ett minimum. Därför användes kolfiberkomposit i många skrovdelar – vingar, nosvingar, motor- och landställsluckor, fena m m. Sammanlagt ca 25 procent av skrovets vikt utgörs av kompositmaterial. I övrigt används moderna aluminiumlegeringar, sex procent titan och vissa andra kompositmaterial.

Utvecklingen av vingen var ett stort arbetspaket som upphandlades i internationell konkurrens. Saabs resurser räckte inte för att utveckla all kompositstruktur. British Aerospace vann och utvecklade i nära samarbete med Saab huvuddelen av vingen. Produktionen görs av Saab i en modern kompositverkstad. Det har gått bra att klara kompositproduktionen, trots den nya tekniken.

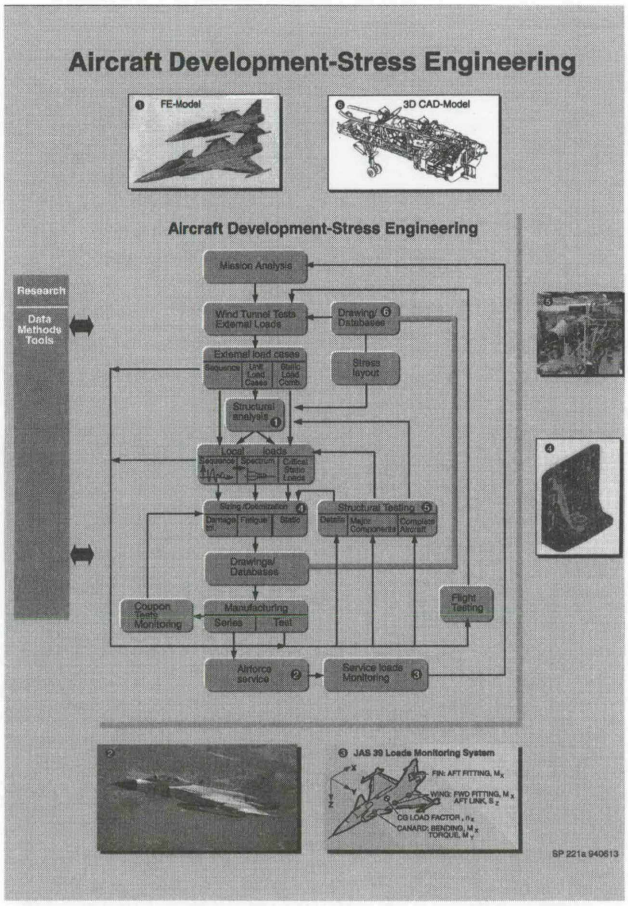
I början användes ritplankor i flygplankonstruktionen, men snart gick Saab över till CAD/CAM och datorer. Det innebar att noggrannheten i geometri och toleranser både för utveckling och produktion blev fullt tillräcklig. En stor fördel är att ändringar kan genomföras snabbt i både konstruktion och produktion. Och i flygindustrin är ändringar en väsentlig del av verksamheten. Effektiv ändringshantering bidrar till att minska genomloppstider och kostnader.

Nu används särskilda s k IPD-rum (Integrated Product Development) med en mängd bildskärmar för att koordinera utveckling och produktion.

Flygplanets konstruktion ska uppfylla en mängd krav på systemet. Smygteknik ingår i Gripen för att minska radarmålarean. Systemsäkerhet är ett annat drivande krav som genomsyrar hela konstruktionen.

Tvåsitsaren JAS 39B byggdes helt i CAD. En digital modell skapades av framkroppen med hundraprocentig tredimensionell modellering, i stället för att bygga en framkropp i trä och plåt. Resultaten är mycket bra. Metoden leder till färre konstruktionsändringar och god kvalitet i produktionen.

Hållfasthetsberäkningarna baseras på modeller av strukturen, analytiska modeller för prediktion av laster, aerodynamiska data samt flygplanets användningsprofil. Nytt är här kraven på skadetålighet på kritiska strukturdelar. Det innebär att man tillåter en initialspricka, som sedan inte får växa för snabbt. I serieflygplanen ingår givare som övervakar lasterna under flygning och man kan jämföra med prediktionen. Konceptet för håll-



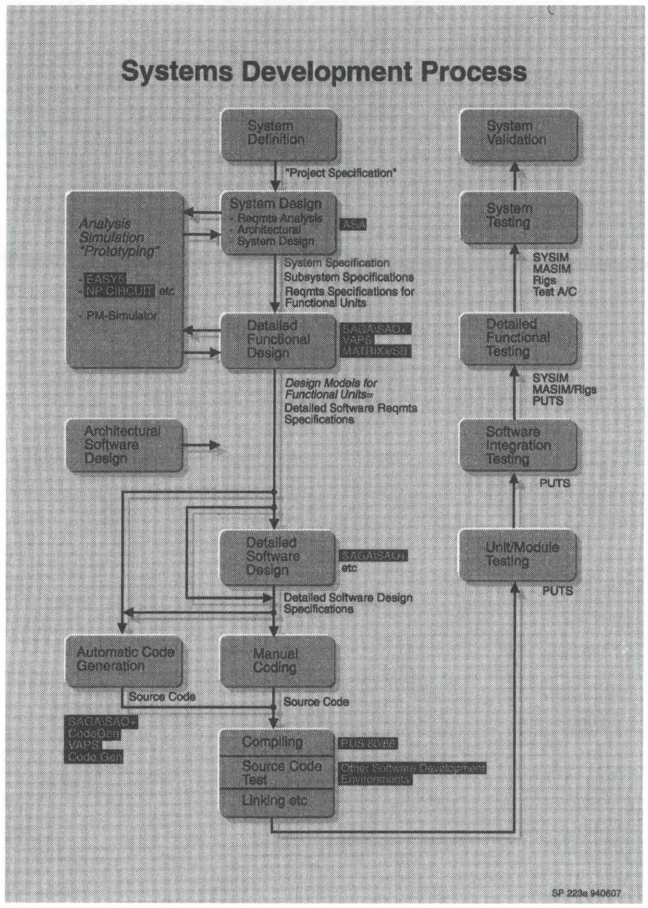
Figur 5.
Schema för hållfasthetsberäkning.

fasthetsberäkningar visas i *figur 5*. Den finns endast i en version på engelska, och ger en bild av huvudstrukturen i beräkningarna.

Motor

Som motor valdes en vidareutveckling av General Electrics F 404 motor, som i Gripenutförande kallas RM 12.

Motorn har hög drivkraft/viktförhållande och låg bränsleförbrukning. Drift- och underhållskostnader är låga jämfört med Viggen. Motorn vidareutvecklades och anpassades till svensk användningsprofil och installationen i Gripen av Volvo Aero och General Electric. Ökad tålighet för fågelkollisioner var ett dimensionerande krav som resulterade i omkonstruktion av fläktdelen.



Figur 6.
Schema för systemutvecklingen.

På senare tid har den digitala motorstyrningen utökats och förbättrats. Volvo Aero arbetar främst med teknik för att minska underhållskostnaderna.

Vapensystem

Allmänt

JAS 39 Gripen är ett flygande informations- och vapensystem utformat för att underlätta och effektivisera flygförarens = systemoperatörens arbete. Det innehåller avancerade sensorer och kraftfulla IT-hjälpmedel i olika delsystem, sammanknutna med databussar. Gripen är ett fjärde generationens flygplan, som bl a karakteriseras av att data kan utbytas mellan olika delsystem och helt nya funktioner kan genereras genom programvara. Systemutvecklingsprocessen som följs framgår i *figur 6,* som också finns endast på engelska.

Stor omsorg har lagts ned på att göra förarens arbetsplats så bra som möjligt.

För utveckling av taktisk programvara används IT-hjälpmedel, som virtuella prototypsystem, en presentations- och manövreringssimulator och taktiska simuleringar.

Radar

Radarn PS-05 har utvecklats av Ericsson Microwave Systems. Det är en avancerad pulsdopplerradar för jakt-, attack- och spaningsuppdrag med många olika moder och pulsrepeterfrekvenser. Radarn har hög uteffekt, väger ca 150 kg och är vätskekyld. Radarn ska klara att både spana och följa flera mål samtidigt. Digital teknik används i stor utsträckning. Signalbehandlingen för att undertrycka markekon och motverka fientlig störning har successivt utvecklats och förfinats. Det är den mest kraftfulla delen i Gripens datorsystem.

Beväpning

Gripen kan bära ca fem ton yttre vapen och laster i åtta balkar. Dessutom finns en 27 mm Mauser inbyggd automatkanon.

Från början konstruerades Gripen mot ett antal definierade dimensionerande vapenlaster, dels arvet av fortfarande använda vapensystem, dels en del nya vapen. Man insåg givetvis att vapenutvecklingen under en femtioårsperiod är omöjlig att förutse. Gränssnittet för dataöverföring från flygplanets systemdator till vapnen är standardiserat. Vissa fysiska gränser finns. I övrigt är hela Gripensystemet uppbyggt för att successivt kunna ta nya vapen och ny elektronik.

Jaktvapnen utgörs av en medeldistansrobot som heter RB 99 och en äldre Sidewinderversion, kallad RB 74. Attackvapen är Saab RBS 15 mot sjömål, RB 75 Maverick och bombkapsel BK 99 mot markmål.

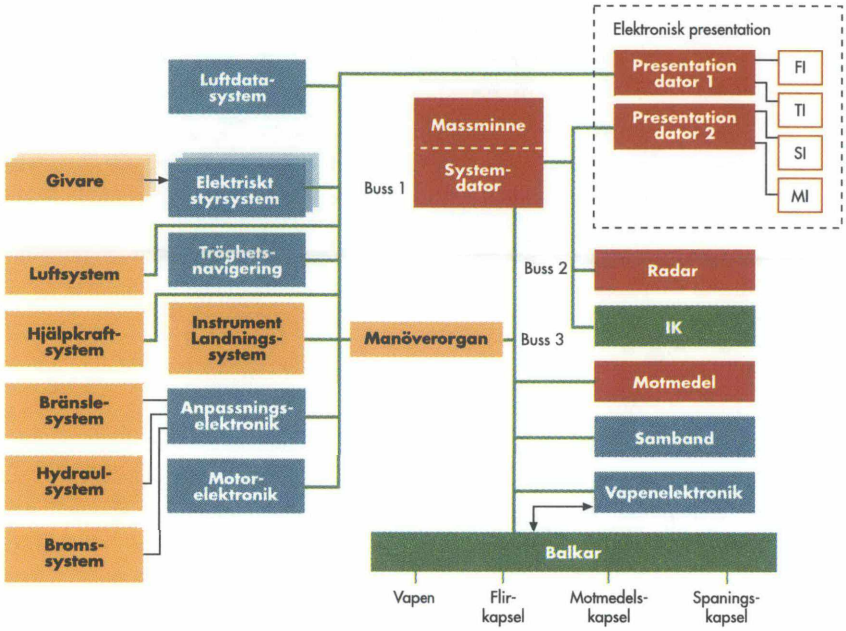
Sensorer för spaning är den inbyggda radarn och en elektrooptisk spaningskapsel, som ännu inte beställts.

Datorsystem

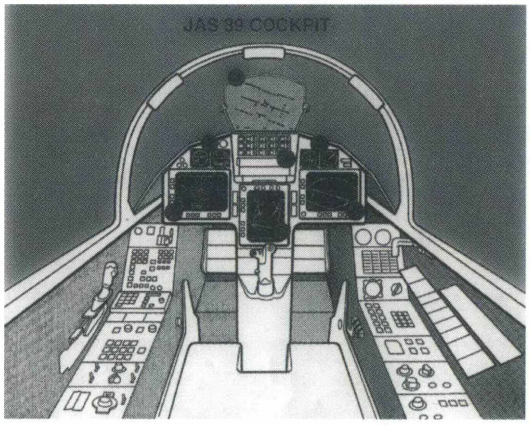
Gripen innehåller ett fyrtiotal datorer i olika delsystem. De används för övervakning, test, styrning och för att utföra systemfunktioner. Delsystemen är ihopkopplade med tre databussar. Systemdatorn håller ordning på systemets operationsmoder, håller takten i datasystemet och utgör flygförarens medspelare in i systemet. En översikt av systemet visas i *figur 7.*

Systemdatorn och standarddatorer på kretskort ingående i vissa delsystem som omprogrammeras ofta byggs av Ericsson Microwave Systems. Mjukvaran i systemdatorn och anpassningsenheter utvecklas av Saab. I

Figur 7.
Schema för elektroniksystemet.
TECKNING TOMAS MODIN



Figur 8.
Förarkabinen.
TECKNING TOMAS MODIN



stort sett alla datorer och minnen i hela systemet har ändrats och uppdaterats under utvecklingens gång, men det har ändå varit möjligt att behålla den ursprungliga systemarkitekturen, vilket är ett gott betyg för denna.

Presentation och manövrering

Flygföraren är ibland den begränsande faktorn i Gripen. Därför är det av utomordentlig betydelse att hans arbetsplats är väl utformad och att han får tillgång till just den information han behöver i varje fas i ett uppdrag.

Ett stort arbete har lagts ned på integrationen människa – system. I kabinen, *figur 8,* ser man tre bildskärmar och en siktlinjesindikator i det elektroniska presentationssystemet, som byggs av Ericsson Saab Avionics. Systemets manövrering och bildernas innehåll definieras av Saab.

Siktlinjesindikatorn är ett steg framåt i och med att den utnyttjar holografisk teknik i den genomskinliga linsen som föraren ser ut genom. Det ger stort momentant synfält och hög transmission genom glaset.

Utprovning

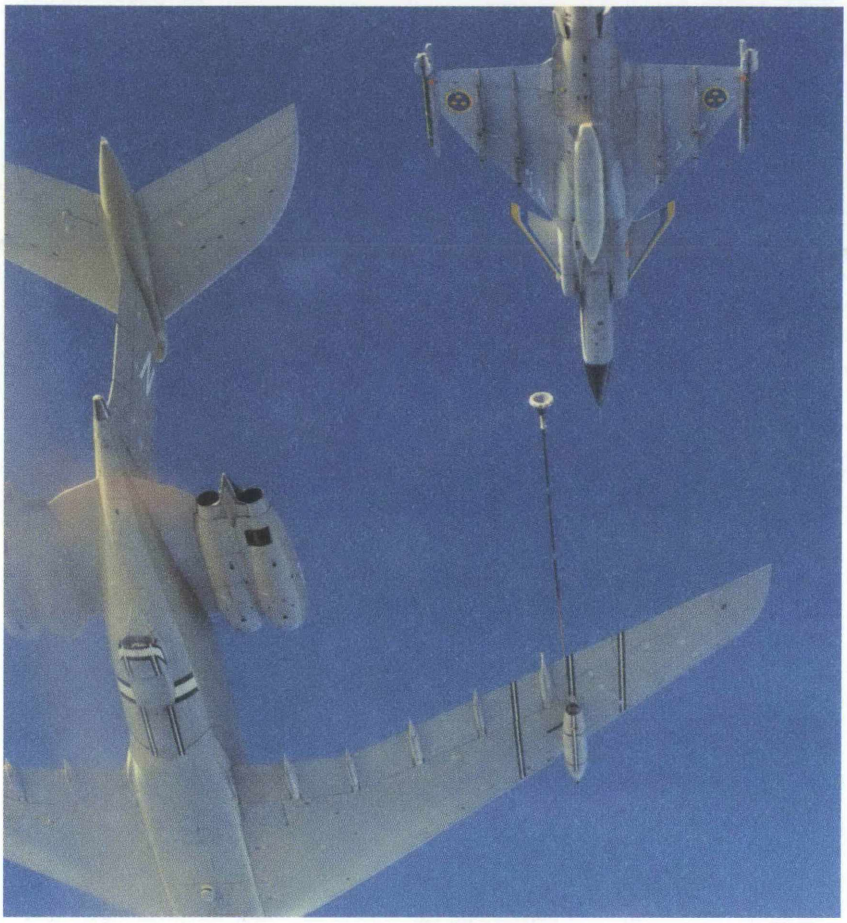
Utprovning och verifiering av hela systemet är ett omfattande arbete. Först utprovas respektive delsystem för sig i miljöprov, riggar och olika funktionsprov hos respektive leverantör m m. Programvaran utprovas därefter på Saab statiskt i programutvecklingssimulatorn och därefter i systemsimulatorn. Sedan är det dags för provflygplan. Även här används ny teknik. Mätsystemet i flygplanet och allt erforderligt mätkablage "kläms in" i befintliga utrymmen vilket inte är så enkelt som det låter. Saab använder telenät för att på marken i realtid kunna följa vad som händer i flygplanet och dess delsystem. Ett flygpass kan förtränas i systemsimulatorn genom uppkoppling till utvärderingscentralen. Man vet i förväg hur mätdata ska se ut från det riktiga flygpasset. Provningen kan ske i flera steg vid samma flygpass.

I början av utprovningen satt 40 ingenjörer och övervakade "sina" delsystem på marken i "Houston" som är namnet på Saabs flygprovcentral. Telemätsystemet och den snabba utvärderingen har höjt effektiviteten i flygutprovningen.

Det fortsatta programmet

1997 startades det svenska vidareutvecklingsprogrammet samt anpassningsprogram som förberedelse till eventuella framtida hot. Vidareutvecklingen sker för att klara nya svenska krav och för internationella insatser. Anpassningsprogrammen är hittills definierade för nya vapen, en ny radar samt vektorstyrning av motorns utloppsmunstycke.

Vapnen utgörs av en ny närstridsrobot, kallad IRIS – T, där utvecklingen pågår i internationellt samarbete med Tyskland, Norge, Italien, Spanien och Kanada. Den blir avsevärt bättre än nuvarande Sidewinder. Saab Dynamics svarar för delar av den optroniska målsökaren. En ny fjärrstridsrobot kallad Meteor behövs också. Den kommer att ge Gripen ett avsevärt lyft i stridsprestanda relativt konkurrenterna och behövs på sikt i det svenska luftförsvaret. Roboten ska utvecklas i internationellt samarbete



Figur 9.
Lufttankning.
FOTO BAE

med Storbritannien, Tyskland, Italien, Spanien och troligen Frankrike. Beslut är ännu ej fattat om utveckling eller om Sverige ska vara med. Saab Dynamics kan även här få en viktig roll i utvecklingsarbetet.

En ny generation av radar, en s k AESA, med hundratals sändar/mottagarelement i antennen och med elektroniskt styrd avsökning studeras av Ericsson Microwave Systems. Ett demonstrationsprogram har definierats.

För export förses Gripen med lufttankning, *figur 9,* ändrat luftsystem för varmare miljöer, nya vapen integreras och flygplanet NATO-anpassas med nya vapenbalkar m m.

REFERENSER

Eliasson, Gunnar (1995) *Teknologigenerator eller nationellt prestigeprojekt? – exemplet svensk flygindustri.* Stockholm.



GERT EKSTRÖM

Gustaf Eriksons åkvagn

Museimannen, fil kand Willy Ekström, har skrivit underlaget till denna artikel om Sveriges första förbränningsmotordrivna bil. Han har under lång tid gått igenom arkiv och läst de flesta bevarade handlingar för att få historiken så fullständig som möjligt. Han har också i detalj analyserat bilen som finns bevarad på Tekniska museet.

Här får vi kronologiskt följa utvecklingen av denna åkvagn och en beskrivning av det tekniska utförandet. Willy Ekström hade av Scania fått i uppdrag att bygga en kopia och gjorde därför denna "analys" av alla skeden.

Mannen

Gustaf Erikson har ibland kallats "den svenska automobilens fader". Det råder ingen tvekan om att han konstruerade den första förbränningsmotordrivna bilen i Sverige. I *Dædalus 1989/1990* beskrevs de två första bilarna som byggts i Sverige, 1892 och omkring 1894, men de var ångdrivna. De byggdes av bröderna Cederholm i Ystad.

Gustaf Erikson föddes 1859 i Lindesberg, utexaminerades 1878 från Örebro Tekniska Elementarskola. Han arbetade som maskiningenjör i Skutskär och i nära tjugo år som ritare och konstruktör på Domnarvets järnverk. 1896 anställdes han vid Vagnfabriks AB i Södertälge för att konstruera "motorvagnar" och motorer till dem. Senare fortsatte han sin verk-

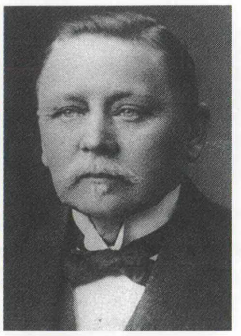
Gustaf Eriksons åkvagn i Maskinhallen.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

samhet med att konstruera en motor, och förgasare, som kunde köras på etanol. Gustaf Erikson avled 1922.

"Motorvagnen"

Då Gustaf Erikson, hans medarbetare och chefer var verksamma talade de alltid bara om motorvagnen. De visste givetvis vilken motor och automobil som var den som var under tillverkning.

Det har därför varit nödvändigt att döpa de olika bilarna och motorerna, för att på så sätt kunna hålla dem isär.



Gustaf Erikson 1859–1922.
FOTOGRAF OKÄND.
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Vagnfabriks Aktiebolaget i Södertelge

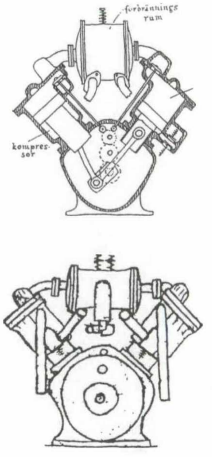
Då järnvägarna introducerades i Sverige omkring år 1850 innebar det en transportteknisk revolution. För varje stad och samhälle blev järnvägsförbindelse kanske en fråga om att överleva.

En järnvägsfeber grep landet, och takten på utbyggnaden hindrades i stort sett endast av kapaciteten hos de tillverkare som levererade järnvägsmateriel.

Surahammars Bruk var ett av de järnbruk som kom att förse landet med järnvägsmateriel. Bruket hade dock ett speciellt problem. Till Surahammar fanns ingen järnväg och ingen att vänta inom överskådlig framtid.

Tillverkning av järnvägsvagnar måste ske genom etablering av ett nytt bolag, Vagnfabriks Aktiebolaget i Södertelge, VABIS.

Till högste chef och disponent vid det nya bolaget utsågs kaptenen, senare majoren, i Kungliga Väg- och Vattenbyggnadskåren Peter Petersson. Sedan tidigare var han chef för Surahammars Bruk. Styrelsen i företaget bestod av samma personer som i moderbolaget. Vagnfabriken startade sin verksamhet i slutet av 1891 och tillverkningen kom i gång under slutet av sommaren 1892. Fabriken var fram till 1903 vinstgivande, en vinst som kontinuerligt kom att överföras till Surahammars Bruk. 1903 vände järnvägstrenden och färre banor byggdes. Det blev nu uppenbart att branschen var överetablerad. Även andra problem tillstötte för moderbolaget Surahammars Bruk. 1903 blev Vagnfabrikens första förlustår.

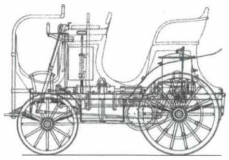


Eriksons egen skiss 1897 av "V-motorn". Motorn visas även uppskuren för att man ska se arbetsslaget på ena sidan av motorn och kompressionsslaget på den andra (överst).

I mitten syns, mellan cylindrarna, det gemensamma förbränningsrummet (underst).
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Produktiv och kreativ

Första gången en bil visades i Sverige var på en utställning i Göteborg 1891; en Peugeot som inte väckte någon större uppmärksamhet. Major Petersson insåg att bilar hörde framtiden till och att riskkapital fanns att ta från Vagnfabrikens vinst.



Eriksons första bilkonstruktion, "ritbordsbilen", kom aldrig att byggas. Motorn hade ett stort förbränningsrum placerat ovanför bakaxeln och två dubbelverkade cylinderpar placerade på längden innanför de längsgående sidobalkarna.

SCANIA ARKIV

När Gustaf Erikson tillträdde sin tjänst vid Vagnfabriken var han 37 år gammal.

I anställningskontraktet mellan bolaget i Södertälje och Erikson framgick klart vad hans uppgift skulle vara:

"/.../ hufvudsakliga åliggande blifver att för Vagnfabriksaktiebolagets uteslutande räkning studera, konstruera och tillverka lämpliga automobilfordon med dertill hörande motorer."

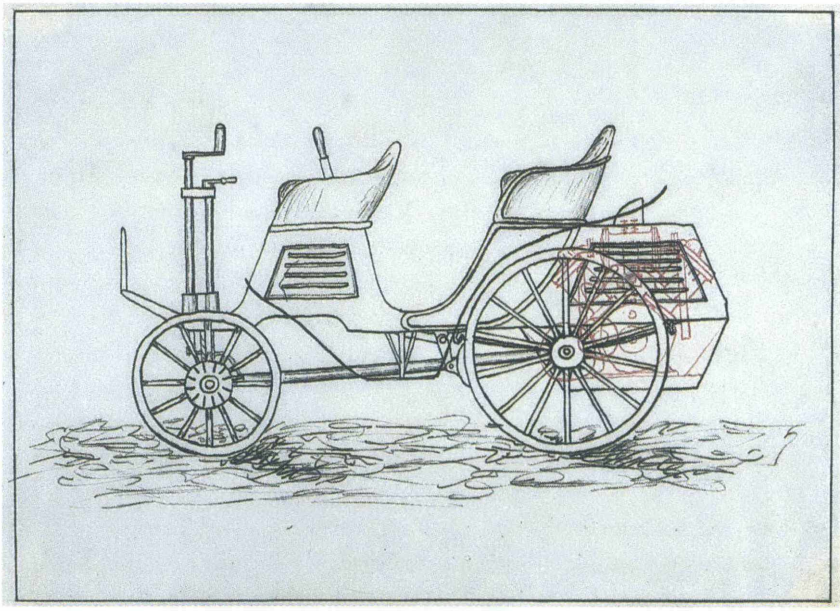
Då man tar del av Eriksons efterlämnade ritningar slås man av hans produktivitet och kreativitet. Det är därför inte förvånande att han vid sidan av sitt arbete på Domnarvets järnverk som maskiningenjör och konstruktör, ritade på en av 1890-talets mest högteknologiska nyheter, automobilen, en självgående vagn med en förbränningsmotor. Det var just dessa skisser på motorvagnskonstruktioner som bör ha imponerat på major Petersson.

Ritbordsbilen – "A-bilen"

Den första bilen och förbränningsmotorn stannade på Vagnfabrikens ritbord. Av utkasten finns idag ett tjugotal ritningsark bevarade. Detta var VABIS "urbil" och alla senare konstruktioner är en utvecklingskedja från denna bil.

Originalskiss från 1897 som visar motorns placering. Fyra dubbelverkande cylindrar i V-form.

TEKNISKA MUSEETS ARKIV



Erikson var på det klara med att det gällde att blanda luft och bränsle, tillsätta tryck och låta blandningen brinna. På så sätt skulle förbränningsgaserna expandera och användas till att utföra arbete som behövdes för att pressa iväg kolvar i cylindrar. Men det fanns inget som sa honom att detta måste ske i ett och samma rum eller att förbränningen måste slockna emellanåt. Därför lät han kompressionen ske för sig, förbränningen i ett gemensamt rum för sig och arbetet för sig, samt hålla en "låga" brinnande hela tiden.

Motorn skulle vara luftkyld och drivas med fotogen. Den beräknade effekten är okänd. Motorn bestod av två cylindrar. Ett gemensamt separat beläget förbränningsrum med nära nog kontinuerlig förbränning samt differential fanns också. Kraftöverföring och utväxling skulle ske med ett system av kugghjul.

Vid mitten av 1890-talet var all bilfabrikation fortfarande på experimentstadiet. Konstruktörerna provkörde sina skapelser med tre, fyra eller fem hjul, men någon större produktion och försäljning kunde man inte tala om. Det var en tid då det för den kreative konstruktören fanns allt att uppfinna. Inga lösningar var självskrivna eller givna på förhand.

Ritbordsbilen var aktuell t o m maj 1897 då Erikson och hans närmaste chef, ingenjör Carlqvist, fabriksföreståndare för Vagnfabriken, reste till London, Bryssel och Paris. Efter denna resa upphörde arbetet med denna bil. De två hade nu sett att utvecklingen på bilområdet utomlands hade gått mycket längre. En behållning av studieresan var att Erikson fick se vad andra gjorde och kunde prenumerera på *The Automotor & Horseless Vehicle Journal.*

Modell 1897

Arbetet med denna bil började i juni 1897 och bedrevs i Södertälje och Surahammar. Modell 1897 var väl i klass med de samtida vagnarna på kontinenten. Detta var den första svensktillverkade bilen med förbränningsmotor som kom att rulla på våra vägar. Ritbordsbilen var en "motor på hjul". Modell 1897 var mer en bil. Modell 1897, med alla sina förändringar, var en trogen utveckling av de konstruktionsidéer som präglade "Ritbords-bilen".

De ritningar som är bevarade av modell 1897 är signerade Södertälje den 1/12 1897, därefter Surahammar. Att rita och konstruera gick an i Södertälje, men när det gällde själva byggandet var bara Surahammar tänkbart. Det här var både ett högteknologiskt projekt och ett högriskprojekt.

Motorns grundläggande arbetsuppdelning bibehölls från "Ritbords-bilen". Arbetsförloppet var uppdelat i en kompressionsdel, en förbränningsdel och en arbetsdel. Den stora skillnaden mot föregående konstruktionslösning var att allt var samlat till en "enhet". Motorn hade ett vevhus

och på detta satt de fyra cylindrarna i V-form. Varje cylinder var avdelad genom en dubbelverkande kolv, den övre delen av cylindern var arbetsrummet och det undre kompressionsrummet. Mitt emellan cylinderraderna låg det gemensamma förbränningsrummet.

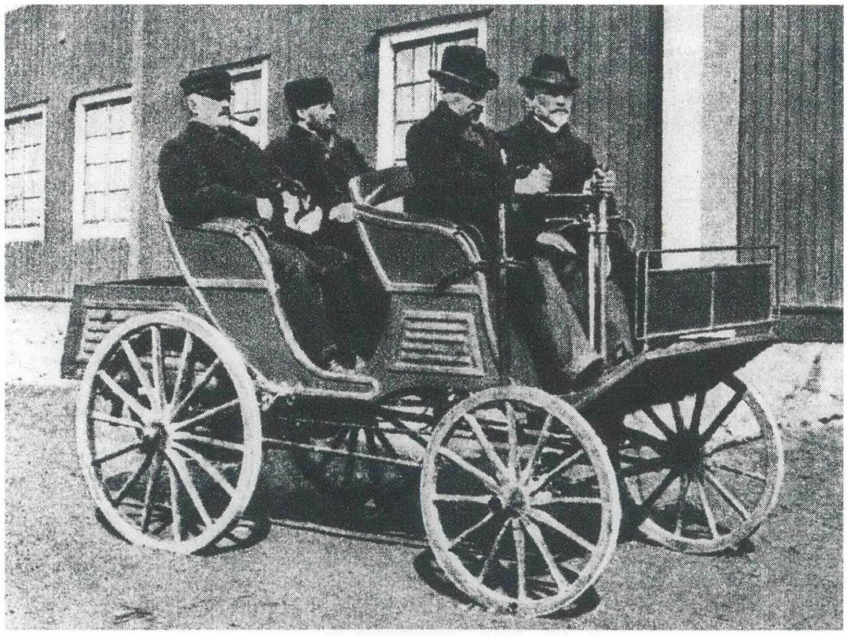
Bränslet skulle vara fotogen. Bensin var vid denna tid något som man köpte på apotek, men fotogen fanns att köpa i varje lanthandel eller att tillgå i varje hem. Lågt pris var ytterligare ett argument för fotogen och det fanns hos försäkringsbolag och husägare en rädsla för den explosiva bensinen.

Provstarten

Motorarbetet blev framgångsrikt, för nu kunde Erikson börja ägna sig åt övriga delar av bilen. Den 25/8 1897 signerade han en ritning med måttkrav på vagnkorgen/karossen. Den 1/9 1897 signerades en ritning över styrkolonn med styre, reglage för pådrag och kamaxelreglering. En mycket detaljerad kostnadsberäkning upprättades den 4/9 1897. Av den kan man se att en del komponenter köptes färdiga.

Historien om provstarten i september 1897 finns nedtecknad 1928 av kamrer Robert Bergström, som var med vid tillfället.

"Ingenjör Gustaf Erikson, med biträde av dåvarande svarvarna vid verkstaden Carl Nordström, bröderna Leonard och Axel Mellberg, C.I.



Det enda bevarade fotot som visar "modell 1897" i april 1898. Vid reglagen satt disponent Petersson, bredvid satt Gustaf Erikson, passagerare var ingenjör Carl Ceverin, bokhållare John Bock och bokförare Robert Bergström. På fotot syns att bilen saknar bromsstag och bromsklotsar.
FOTO SCANIA ARKIV

Nylén, Ivar Nilsson och August Welander, höll på med färdigställandet av en 4-cylindrig fotogenmotor för drivande av en motorvagn, inbjöd en dag på hösten 1897 sina kamrater av yngre brukstjänstemän att på aftonen följa honom ner till verkstaden för att se på när den då färdiga motorn för första gången skulle gå runt.

Vi beställde av vår inackorderingstant en bättre supé för att efter demonstrationen avätas. Kl 10 på e m gick verkligen motorn med ett fruktansvärt smällande runt en stund, och vi hurrade. Men strax stannade motorn, och trots det att Erikson ägnade den den kärleksfullaste behandling, ville motorn ej mer glädja oss med sina smällar, utan kl 1 på natten måste vi, nedsotade av fotogenrök, gå hem var och en till sitt utan supé."

Vad som troligen hände med motorn var att då den blivit varm så fastnade de dubbelverkande kolvarna i cylindrarna. Genom att se på motorns uppbyggnad förstår man numera att Erikson måste haft stora problem med kylning, smörjning och toleranser.



D-bilens skick då den överlämnades till museet 1927.
FOTO TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Vagnkorgen

Vagnkorgen beställdes hos firma C A Carlson & Söner i Stockholm vid mitten av september 1897. Den byggdes efter Eriksons egna måttskisser, speciellt för ändamålet. Vagnkorgen kom in i Vagnfabrikens bokföring den 25 oktober 1897 och den kostade 450 kr med fyra hjul. I Eriksons beräkningar var 200 kr noterat. Någon gång i slutet av oktober eller i början av november, när monteringsarbetet pågick, visade det sig att vagnkorgen måste åter till Stockholm för modifiering.

Erikson omkonstruerade och förbättrade många detaljer på motorn. Han fick 1897 två patent, ett för "Anordning för flytande eller gasformiga brännmaterialier" och ett för tryckreglering av bränslen.

Pris- och kostnadskalkyl 1897

Redan innan bilen provkörts lämnade Erikson en kalkyl till major Petersson som började bli otålig. Erikson beräknade att de utländska vagnarnas driftskostnader, som han kände till, skulle ligga mellan 15 – 20 öre per km. Driftkostnaden, beräknad för en vagn för fyra personer av den typ Erikson hade under arbete, skulle bli:

Fotogen	7,5	öre
Smörjolja	1,0	öre
Reparationer	3,0	öre
Summa	11,5	öre/kilometer.

Erikson räknade med ett försäljningspris per bil på 3 000 kr. Han jämförde då med att en motsvarande bil i Frankrike kostade 6 000 Fr. Vid tillverkning av tolv bilar per år skulle vinsten uppgå till 12 000 kr, efter det att tillverkningskostnader, administrationskostnader, förslitning av maskiner och verktyg dragits av. Vid tillverkning av 24 bilar per år skulle vinsten uppgå till 30 000 kr. Detta skall jämföras med att hela anläggningskostnaden för biltillverkningen av Erikson beräknades till ca 17 000 kr.

Provkörning 1898

Bilen provkördes under första halvåret 1898 i Surahammar. Följande episod innehåller väl en del sanning trots att den återberättats ett antal gånger:

"I hemlighet började Erikson trimma bilen, och gjorde de allra största ansträngningar att få bilen åtminstone något så när driftsäker. Och efter en tid ansåg han sig också ha lyckats därmed. Och nu inbjöd han disponenten, majoren P, till en långfärd på hela två mil. Före avfärden hade disponenten givit order till kusken Welander, att komma efter med droska, för



Åkvagnen, som den ser ut i dag med 5 hk bensinmotor, finns på Tekniska museet.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

att slippa gå hem, när bilen stannade. Visserligen gick färden lite sakta uppför backarna, men det gick i alla fall. Fast motorn utvecklade hela moln av vit illaluktande rök. Färden gick lilla vägen till Ålsätra gård och åter Surahammar Bruk.

Då en backe fanns just i närheten av bruket, inhöljdes vagnen av rök några minuter före färdens slut. Vid återkomsten till bruket, då majoren och Erikson klevo ur utspann sig följande dialog. 'Vad var det jag sade', började Erikson, 'sade jag inte att den skulle taga varenda backe på vägen, och sa jag inte att jag skulle kunna stanna, sätta igång och stanna, precis som jag själv ville?'. Då majoren stod tyst och inte sade något, men tydligen var road av den unge ingenjörens tvärsäkra sätt, tog denne mod till sig och yttrade; 'Det gick väl ändå fint eller hur majoren och nog bör vi väl börja att bygga sådana här bilar i alla fall?' Majoren, som under tiden tänt en cigarr, tydligen för att bli kvitt den i näsan fräna fotogendoften, tog sin cigarr ur munnen och sade på sitt rättframma sätt; 'Inte fan förstår jag mig på bilens goda egenskaper, men nog ryker den förbannat bra alltid'."

Under dessa körningar måste Erikson blivit medveten om att även hans förbränningsmotor trots allt inte hade ångmaskinernas avundsvärda förmåga att "segdra" igång. Eriksons motor krävde även den det "försprång" som en koppling ger. Att motorn skulle dra igång sig själv och en vagn var för mycket begärt. En koppling med en låsbar spiralfjäder, påminnande om kopplingen på samtida svarvar, blev det första försöket. Den fick senare omkonstrueras till en utan spiralfjäder, som kunde koppla ur även i nedförsbackar.

Första trafikolyckan

Det fanns flera betänkligheter inbyggda i modell 1897. I styr- och reglerkolonnen satt det böjda styret överst. Detta övergick i styrstången, som slutade med en styrarm. Denna styrarm var alldeles för lång i förhållande till styrets bredd; man orkade knappt att styra vagnen. Ackermanvinklarna, de vinklar som skall få de båda styrande hjulen att beskriva cirklar som harmoniserar vid en sväng, var felaktiga. Avsaknaden av all form av reaktionsstag och krängningshämmare gjorde också bilen mycket rank.

Olyckan bör ha inträffat i slutet av april eller början av maj 1898. Följande historia bygger till största delen på Robert Bergströms nedtecknade berättelse från 1928. Historien finns i många versioner och något kan ha tillförts genom åren:

"En dag tidigt på våren 1898 skulle vagnen provköras. Majoren Petersson hade förbjudit Erikson att starta vagnen inom verkstadsområdet, varför den sköts upp från verkstaden, och provturen skulle företagas på lands-

vägen utanför verkstadområdet. Vid frukosten på brukshotellet samma dag hade Erikson inbjudit tre oförskräckta kamrater, ingenjör Carl Ceverin, bokhållare John Bock och bokförare Robert Bergström, att följa honom på den vådliga färden.

Svarvarna Leonard och Axel Mellberg gingo efter vagnen och sköto på, tills den skulle komma igång, och till slut med ett fruktansvärt smattrande, som fick hela bruket på fötter, gick den också för egen maskin.

Men då Erikson skulle börja manövrera farten med spakarna, stannade den. Våra påpassliga påskjutare vore strax efter, och så gick det en bit igen, tills den i närheten av kvarnen åter stannade, för att slutligen helt opåräknat sätta full fart. Men nu kom kvarnen att stå i vägen och dess stenvägg motstod törnen. Ock vi slutade där, alla oskadda, vår första automobilfärd."

Reparationen blev trots allt inte så omfattande. Huvstänkskyddet försvann, styrkolonnens infästning i vagnen förstärktes med en grov plåt. Framaxeln flyttades cirka en decimeter bakåt och Ackermannvinkeln blev på detta sätt bättre och styrningen fungerade lättare. Karosseriskadorna var begränsade och klarades i stort sett upp med hjälp av två grova plattjärn som styvade upp framdelen. Viktigt var dock att kopplingen konstruerades om.

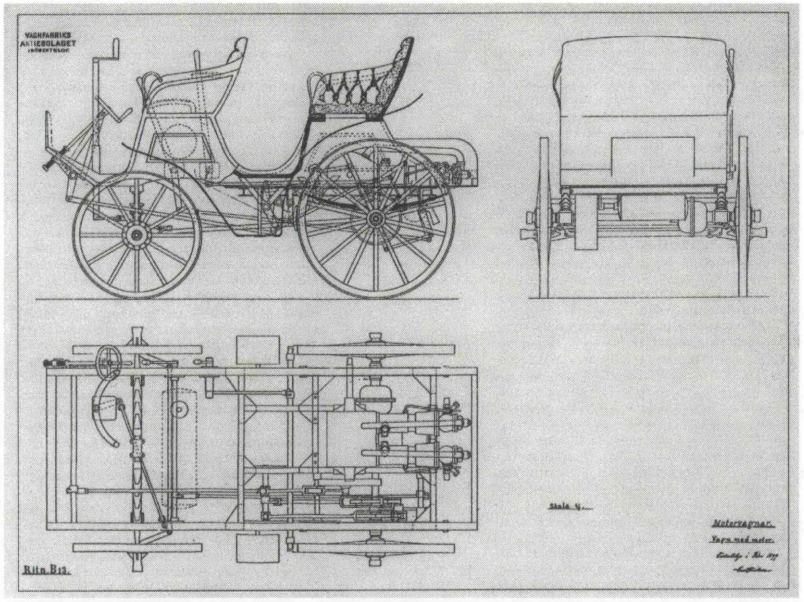
"Den första ska gå själv!"

Under sommaren eller hösten 1898 övergav Erikson motorlösningen med ett gemensamt förbränningsrum. Varje cylindergrupp fick då sitt eget förbränningsrum. Det är så den tvåcylindriga liggande B-motorn kom till.

Vid denna tid gick Erikson en dag upp på brukskontoret och anhöll hos majoren om att få konstruera en ny automobil, något avvikande från den föregående han byggt. Då fick han till svar: "Ingenjören får väl i alla fall se till att den första kan gå för sig själv innan vi börjar med en ny". Här finns förklaringen till att han återanvände delar i nästa bil. Modell 1897 demonterades för att senare ge delar till B-bilen "modell 1899".

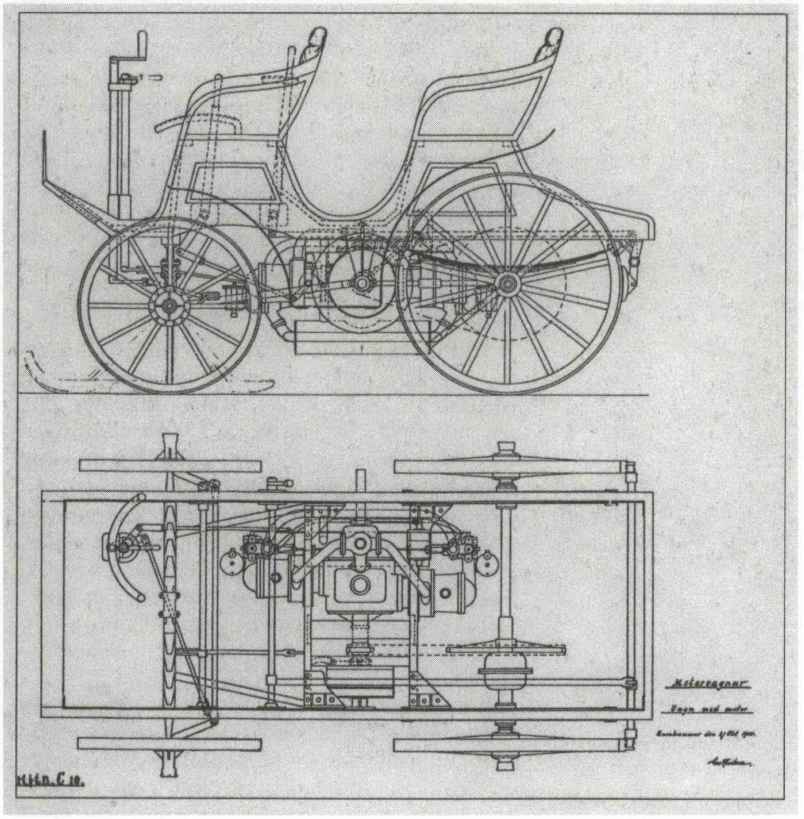
B-bilen – modell 1899

Denna bil hade en tvåcylindrig vattenkyld motor som började utvecklas under hösten 1898. Det var den första som provades med bensin som drivmedel men tillsvidare beslöt man att fortsätta med fotogen som bränsle. Motorn var liggande med mycket långa cylindrar. Det berodde på att varje cylinder hade fått ett eget förbränningsrum i sin topp. Dessutom hade ett extra rum skapats på cylinderns och kolvens mitt för pumpning till



B-bilen på en ritning daterad i februari 1899. Bilen hade en tvåcylindrig liggande motor med parallella cylindrar, placerad ovanför bakaxeln. Transmissionen bestod av en egenartad anordning och var placerad på vänster sida. Konstruktionen tillät fordonet att gå både bakåt och framåt samt stå still med motorn igång.

FOTO SCANIA ARKIV



I oktober 1900 ritades en version av C/D-bilen med tvåcylindrig boxermotor mitt under bilen med cylindrarna riktade framåt/bakåt. Bilen var kedjedriven.

FOTO SCANIA ARKIV

bränsleinsprutningsventilerna. Andra nyheter var att tändningen inte längre var kontinuerlig utan skedde med hjälp av glödrör och elektrisk tändning. Från och med nu var Vagnfabrikens alla motorer vattenkylda och försedda med "utpuffningsdämpare", ljuddämpare.

Även denna bil demonterades för att till stora delar användas i nästa utförande.

C och D-bilen eller modell 1900/-01

Arbetet med C-bilen började vid mitten av året 1900. Arbetet skedde även denna gång parallellt i Södertälje och Surahammar. Från och med oktober 1901 flyttades utvecklingsarbetet till Södertälje. Skillnaden mellan bilarna var i stort att den ena var fotogendriven och den andra bensindriven. Båda hade ungefär samma chassiutförande. Ombyggnaden från C till D ägde rum vid årsskiftet 1901/02.

Det är i detta utförande som bilen skänktes till Tekniska museet 1927, med en fem hk bensinmotor. Det finns alltså delar i denna bil som kommer från Sveriges första förbränningsmotordrivna fordon.

Detta "experimentfordon", eller provbänk, kom aldrig i serietillverkning trots de högt ställda förväntningarna. Ett skäl var att Erikson hade mycket egna idéer hur en motor skulle konstrueras. Utvecklingsarbetet för andra fordon fortsatte i Södertälje. Erikson fortsatte som motorkonstruktör på VABIS. 1911 slogs detta samman med Scania till Scania-Vabis som under namnet Scania idag är ett av de världsledande företagen på området tunga fordon.

REFERENSER

Nerén, John (1937) *Automobilens historia.* Stockholm.

Nordisk Motortidning 1916.

Ekström, Willy (1990) Opublicerat manus skrivet i samband med tillverkningen av en rekonstruktion av modell 1897 för Scania.

Intervjuer med Willy Ekström, Nifsta Gård, Rimbo.

Gustaf Eriksons anteckningar och kalkyler m m. Surahammars Bruk.

Scanias arkiv, Tekniska museets arkiv och VABIS arkiv.


Tectrix
Elapsed Time
Calories Burned
RPM
Heart Rate
PRESS ANY KEY
Time Remaining
Watts
Distance
Level
Switch Display
Speed
Bike Max
Programs
Manual
Fat Burning
Strength
Endurance
HR Control
1 2 3
4 5 6
7 8 9
0 Clear
Start Enter

RIGMOR SÖDERBERG

Den mekaniska gymnastiken

På Tekniska museet finns ett album med bilder på Gustaf Zanders fantastiska gymnastikredskap. Samtidigt med bildvården kom jag i kontakt med de mekaniska gymnastikredskapen. Det kändes spännande att följa upp hur Gustaf Zanders idéer tagits till vara i den moderna frisk- och sjukgymnastiken.

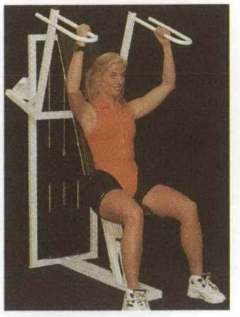
Gustaf Zander

Läkaren och vetenskapsmannen Gustaf Zander föddes i Stockholm den 29 mars år 1835. Han var son till rådman Jonas Gustaf Zander och Margareta Wilhelmina Beckstedt. Gustaf Zander var en märklig man, skapare och uppfinnare av den mekaniska gymnastiken och de geniala gymnastikapparaterna. Som för många andra uppfinnare började Zanders intresse för mekaniska uppgifter redan i gosseåren, men han ägnade sig aldrig åt mekaniska studier. Med sin okuvliga energi och med hjälp av en bysmed och en snickare konstruerade han sin första gymnastikapparat ända in i de finaste detaljerna. Inom honom brann det medfödda snillet och läkarens äkta kärlek till sin vetenskap.

Redan som ung student kom Gustaf Zander med idén till sitt ryktbara system. Han ledde då gymnastikövningar vid sina systrars flickpension Bårarp i Halland. Det var där han gjorde de första försöken till en fullständig gymnastik med hjälp av mekaniska apparater. Zander prövade den store landsmannen Lings friskgymnastik och den fristående linie-gymnas-

"Den digitala gymnastiken...”? Interiör från Poseidon Hälsocenter i Nacka Strand 1999.
FOTO ANDERS ANJOU





Arm-, skuldra- och ryggträning.
FOTO KGM AB

Arm, skuldra- och ryggträning.
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

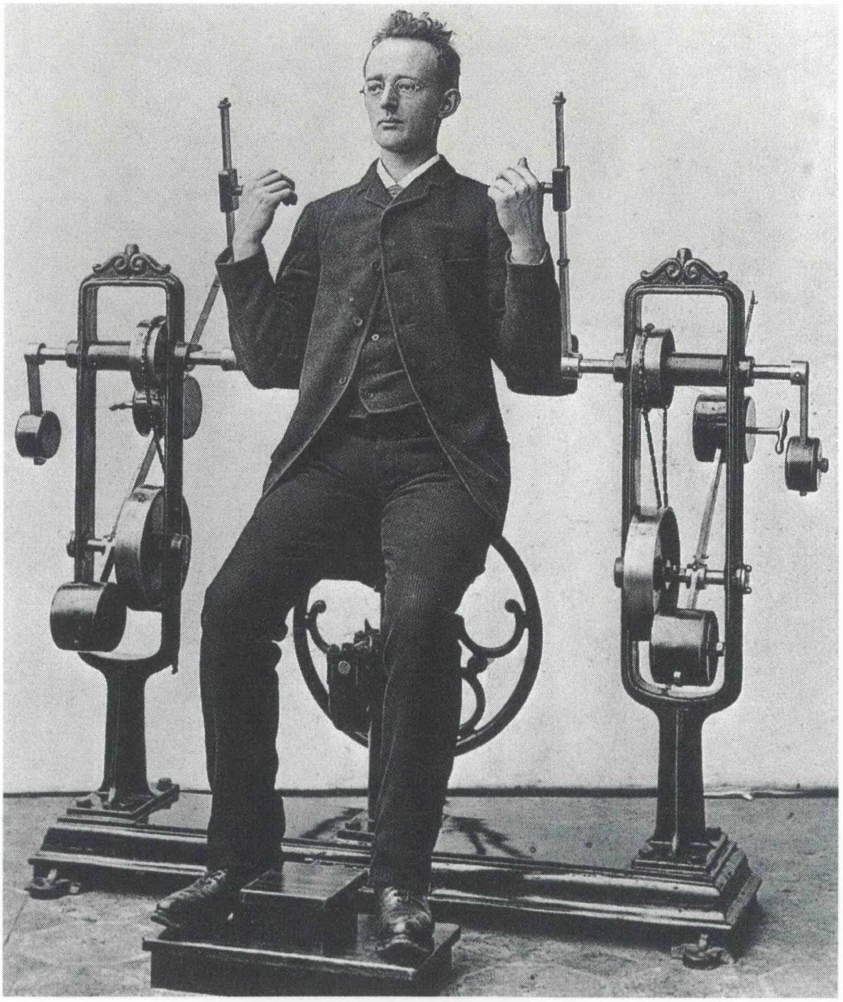
tiken, men båda var mer eller mindre olämpliga, tyckte Zander. De var inte tillräckligt individualiserande och inte lämpliga för skadade människor.

År 1813 hade Per Henrik Ling grundat Gymnastiska Centralinstitutet i Stockholm. Den manuella gymnastiken enligt Lings system var inget latmansgöra. "Hur står ni ut med att gifva så många rörelser?" frågade en gång en patient den gymnast, i vars händer han anförtrott sig. "Jag står inte ut", lydde svaret.

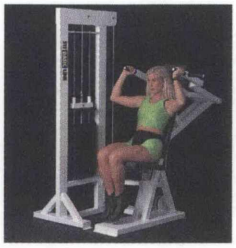
Zander prövade en mängd sjukgymnastiska rörelser med den manuella metoden och kom fram till slutsatsen: "Då mina krafter icke räcka till att gymnastisera ett större antal, kom jag på idén att ersätta mig sjelf genom mekaniska hjelpmedel."

Apparatutvecklingen och institutet

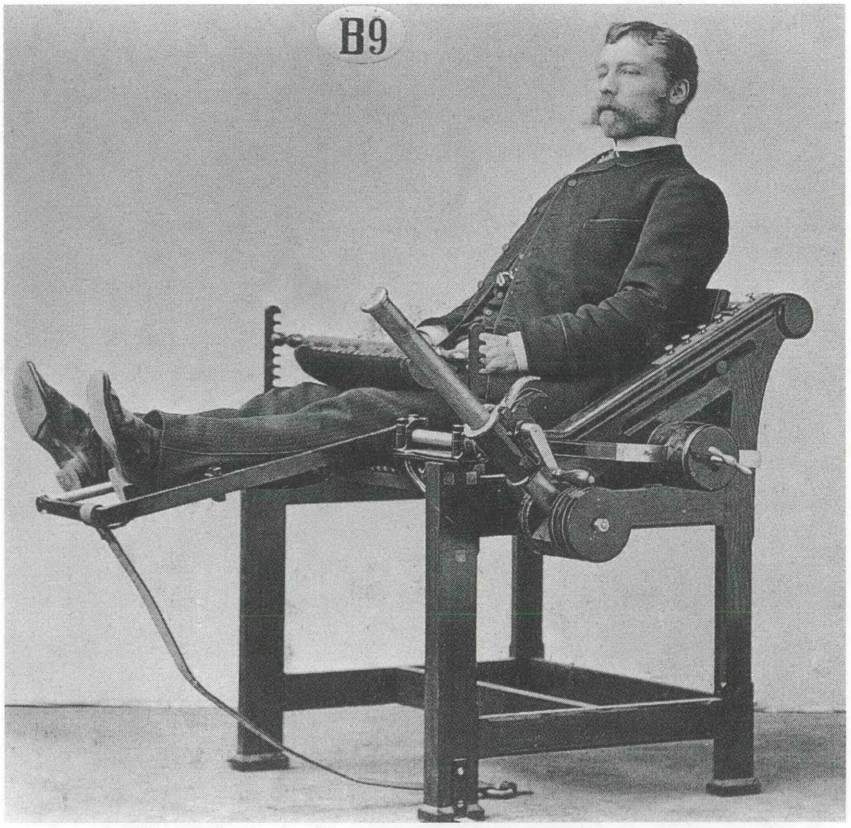
År 1857 gjorde Zander sitt första försök att ersätta den manuella gymnastiken med mekaniska apparater. Hans syfte var att försöka konstruera redskap som satte vissa muskelgrupper i verksamhet, medan andra var i vila, och förse dem med ett motstånd som efter behag kunde ökas eller minskas.



Bicepsträning.
TEKNISKA MUSEETS ARKIV



Främre-armböjning.
FOTO KGM AB





Bensträckning och böjning.
FOTO KGM AB

Benspark.
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

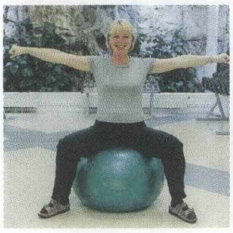
Zander fortsatte att utveckla gymnastikredskapen. Han gjorde några försök med redskapen där rörelserna kunde anpassas individuellt för olika träningsbehov och där belastningen steglöst kunde ändras.

År 1852 hade Gustaf Zanders far dött utfattig. Han hade stått i skuld till många, så barnen blev helt hänvisade till sin egen förmåga att dra sig fram i världen. Zander hade svårt att få ihop det kapital som behövdes för att grunda sitt första institut. Genom hjälp av vänner som trodde på hans uppfinning fick han dock ihop det kapital, som krävdes den första tiden. "Det var ingen dans på rosor".

Det var egentligen först år 1862 som Zander började att systematiskt konstruera sina gymnastikredskap. År 1865 öppnade han sitt första medico-mekaniska institut i Stockholm. Det var utrustat med 27 mekaniska gymnastikredskap. Allmänhetens förtroende började alltmer vinnas och patienterna kom i växande skaror.

Balans- och bäckenrörelse (motstående sida).
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Bålrörelse med stor boll.
FOTO ANDERS ANJOU



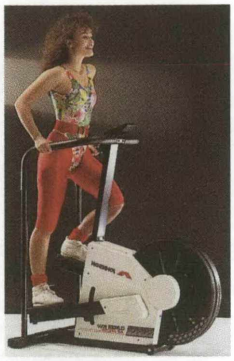

D3

För att Zander skulle kunna fullfölja sin idé i lugn och ro bildades år 1868 ett aktiebolag. Detta bolag blev mycket förmånligt för Gustaf Zander. Genom att använda årsvinsten till inlösen av aktierna kom bolagets alla tillgångar att tillfalla Gustaf Zander efter det att samtliga aktier lösts in. Från år 1876 var han ensam ägare till sitt institut.

Zanders studiekamrat och trofaste vän professor Carl Curman hade startat Stockholms första badinrättning i Frimurarbarnhusets lokaler i hörnet av Jacobsgatan och Malmtorgsgatan. Huset byggdes om för sitt nya ändamål och Gustaf Zander blev den första hyresgästen. Zander skapade där sitt eget Zanderska gymnastikinstitut, som fanns kvar i lokalerna till år 1903. Gymnastikinstitutet förfogade då över 73 olika apparater, med vilka han kunde behandla kroppens olika delar.

Zanders gymnastikinstitut blev också något av en social inrättning, där det gick muntert till i sadlar och på plintar. "En trollkarl är han, det är sant. Det är underbart att midt i vår svenska hufvudstad öfvas trolleriet hvarje dag", skrev konstnären Carl Larsson och tecknade efter levande modeller och försökte skildra hur trolleriet gick till.

Någon utropar: "Hvad hafva de gjort alla de här stackrarne. En vrids hit, en annan dit; en ligger på magen och bultas i ryggen, en annan på ryggen och hackas på magen." Men det är ingen tortyr, försäkras det.



Trappmaskin.
FOTO KGM AB

Trapprörelse (motstående sida).
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Framgångarna

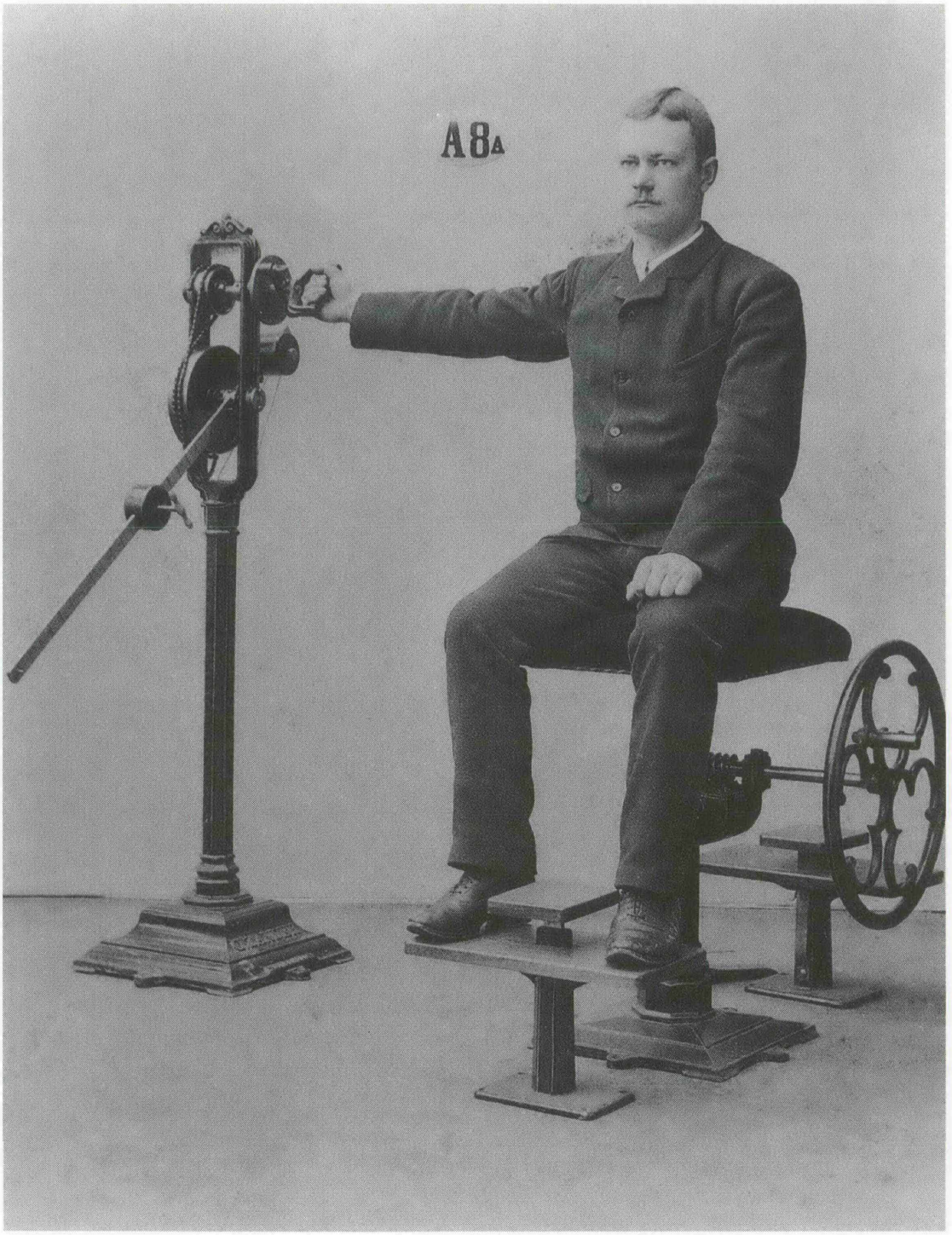
I början på 1860-talet samlades Zanders vänner och patienter för att fira hans framgångar. Där ställdes horoskopet för en lysande framtid för Zander och hans metod.

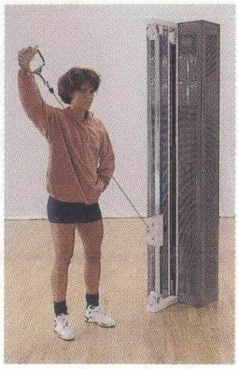
Gymnastikredskapen hade nu nått en allt större elegans och prydlighet. Sedan år 1874 hade AB Göransson mekaniska verkstad, i tekniskt och industriellt avseende, ägnat sig åt utvecklingen av Zanders uppfinningar under ledning av hans trogne vän och medarbetare ingenjör Ernst Göransson.

Förutom gymnastikinstitutet i Sverige var man i Petersburg, Helsingfors och Åbo intresserade av den zanderska metoden. Efter en lång tvekan tog man även i Tyskland till sig den. Den infördes först i Baden-Baden. Sedan följde flera städer i Tyskland efter. Framgångarna för den mediko-mekaniska behandlingen kan liknas vid ett triumftåg. Orsaken till den snabba utbredningen var de positiva resultaten vid rehabiliteringen av olycksfallsskadade.

Vid den stora jubelfesten år 1877 blev Zander hedersdoktor vid medicinska fakulteten vid Uppsala universitet. År 1880 fick han också en docentur i medicinsk gymnastik vid Karolinska institutet. Han erhöll dessutom Svenska läkaresällskapets guldmedalj för sina förtjänster inom sjukgymnastiken. Zander fick också motta internationella utmärkelser.


B7


A8A



Drag- och armvridning.
FOTO KGM AB

Biceps- och skulderbladsträning (motstående sida).
TEKNISKA MUSETS ARKIV

Ingen gymnast före Gustaf Zander hade av offentlig medicinsk myndighet erhållit sådana utmärkelser.

Arvet efter Zander

Gustav Zander dog den 17 juni år 1920. Hans livsverk fullföljdes av hans båda söner Emil och Richard. Sedan 1897 hade Emil varit verksam som medhjälpare vid institutet. År 1915 blev han föreståndare. Han skötte det tills brodern Richard år 1929 tog vid. Rickard hade tidigare drivit gymnastikinstitut i Frankrike och Sydamerika.

Zanders mekaniska gymnastikredskap fanns till år 1936 på kuranstalten i Saltsjöbaden hos sonen Emil. Sedan föll den zanderska metoden i glömska och rehabiliteringen övertogs av sjukgymnaster. Den zanderska idén fick sedan en renässans på 1970-talet.

På 1970-talet kom den moderna mekaniska gymnastiken till Sverige. Den fick en explosionsartad utveckling både i privat och kommunal regi. Den största gruppen utövare var motionärer. Flera sjukhus införde också den mekaniska gymnastiken, som ett komplement till den manuella.

Redskapens design och konstruktion utnyttjar dagens tekniska möjligheter, men de grundläggande idéerna bakom redskapen fanns, som man kan se på bilderna här bredvid, redan i Zanders apparater från mitten på 1800-talet.

REFERENSER

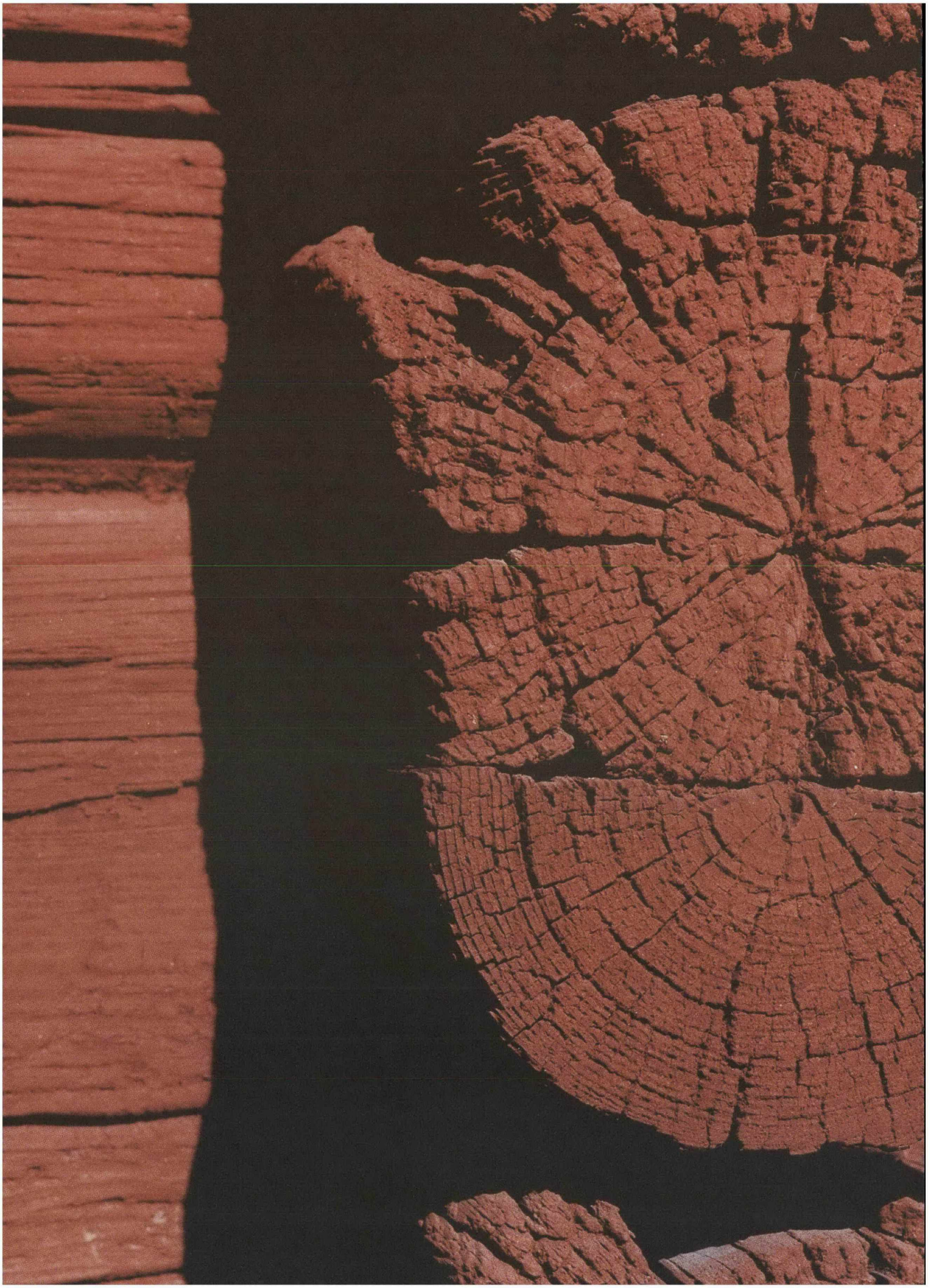
Zander, Gustaf (1915) *Doktor Gustaf Zander: samlade medicinska skrifter och lefnadsteckning:* festskrift till firande av dubbeljubileet 1915. Stockholm.

Illustrerad Tidning. Stockholm den 10 januari 1880.

Ny Illustrerad Tidning. Stockholm den 23 mars 1895.

Svenska män och kvinnor (1955) Del 8 av biografisk uppslagsbok. Stockholm.

Intervjuer med sjukgymnasterna Petra Ulvenheim och Karin Rodhe, Saltsjöbadens sjukhus.



MAGDALENA TAFVELIN

Symbolladdade industriprodukter

Känsla och tanke

Falu rödfärg, Liljeholmens Stearinljus, Orsasparken eller stenkulan. Vad får dessa konsumentvaror för känslosträngar att vibrera? Vilka bilder ger de? Är det minnets bilder – av barndom, tradition och trygghet, av starka varumärken eller kanske det typiskt svenska? Ger det möjligen också tankar om svensk industritradition värd att bevara? Förmodligen är inte denna koppling lika direkt. Men de uppräknade konsumentvarorna är exempel på produkter som tillverkas i Sverige idag, som har allmängiltighet, som har en industrihistoriskt intressant tradition och som har gjort tydliga avtryck på sina olika tillverkningsplatser i landet.

Industrialismens genombrott i Sverige, som brukar härledas till 1870–1890-talet, förändrade både produktionen och konsumtionen i vårt land. Yrkeskunskap som tidigare ärvts från far till son och från mor till dotter, fick man kanske lära sig på fabriksgolvet. Varor som tidigare framställts hantverksmässigt i hemmet eller i byn blev varor att köpa i butiker.

Dessa exempel på industriellt framställda varor ingår, tillsammans med ett tiotal andra, i Tekniska museets dokumentationsprojekt *Symbolladdade industriprodukter* som drivs sedan 1997. Syftet med projektet är att utifrån produkten aktualisera vårt industriella kulturarv, med inriktning på teknik, historia, yrkeskunnande och människa.

Bakgrunden till projektet *Symbolladdade industriprodukter* är det dokumentationsprojekt om porslinsservisen Blå Blom som drevs gemensamt av Nordiska museet, Tekniska museet och Stockholms länsmuseum 1994, med kompletteringar 1995–1996.

Den faluröda färgen, själva "sinnebilden" för det svenska, på en husknut på Skansen 1999.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Blå Blom



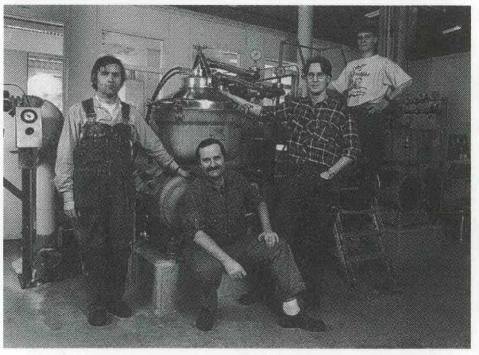
Blå Blom, porslinsservisen med den blå "blomman" som egentligen är en druvklase. Nedläggningen av tillverkningen i Gustavsberg blev upptakten till diskussionen om bevarande av traditionell svensk produktion och teknik.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Benporslinsservisen Blå Blom har funnits med på otaliga svenska kaffekalas, såväl i syrenbersåer som i arbetarkök, sedan mer än hundra år. 1991 såldes Gustavsbergs Porslinsfabrik till finska Hackman och 1993 annonserade företaget att flytta tillverkningen till Finland.

Vid ett sammanträde för det nybildade samarbetsorganet Industrihistoriskt forum 1993, diskuterades Hackmans uppköp av Gustavsbergs Porslinsfabrik. Begreppet "utrotningshotad produktionslinje" myntades och ledde till frågor om vad som händer när en tillverkning upphör, när företag övergår till nya tillverkningsmetoder eller flyttar sin tillverkning till andra länder. Kan förlusten av en verksamhet som gett platsen sitt signum ge bestående effekter utöver arbetslösheten? Är det en del av den lokala identiteten som går förlorad?

Diskussionen vid Industrihistoriskt forum initierade en dokumentation av tillverkningen av Blå Blom i Gustavsberg, med intervjuer och fotografering av anställda och beskrivning av tillverkningsprocess och teknik. Dokumentationen resulterade i en utställning på Tekniska museet och boken *Blå Blom – industriprodukt och nationell symbol,* (1997) en samproduktion mellan Tekniska museet, Nordiska museet, Värmdö kultur- och fritidsnämnd och Stockholms länsmuseer. Den uppmärksamhet som frågan om Blå Blom som industriprodukt och nationell symbol fått, har bidragit till att en produktion i liten skala kunnat upprätthållas i Gustavsberg. En rättsprocess pågick i flera år om rätten till varumärket. Nyligen avgjordes den och tillverkningen kan fortsätta i Gustavsberg.

1996–1997 gjorde Tekniska museet en kartläggning av utrotningshotade produktionslinjer och industrihistoriskt intressant produktion som sammanställdes i en projektrapport där 116 tillverkningar listades. (Aronsson och Sjunnesson 1997)



Arbetslag vid Barnängens fabrik på Ekerö 1995. Nu är tillverkningen flyttad till Tyskland.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

I en andra fas i detta projekt dokumenterades ett urval av tillverkningarna. Först valdes två utrotningshotade produktionslinjer: Barnängens Barntvål vid Barnängens fabrik på Ekerö väster om Stockholm, vilken kort därefter flyttades till Tyskland där tvålen nu tillverkas under samma namn (1997). En annan dokumentation gällde kalklinbanan mellan Forsby kalkbrott och Köping som skulle tas ur drift. Kalklinbanan har på senaste tiden blivit föremål för intensiv debatt och har blivit föreslagen att byggnadsminnesförklaras.

Symbolladdade industriprodukter

Tekniska museet valde efter dessa två dokumentationer att övergå till den fabrikstillverkade varan som ett sätt att aktualisera vårt industriella arv och att göra flera mindre fältarbeten av tillverkningar. Detta projekt gick under namnet "Symbolladdade industriprodukter".*

Med industrialismen ändrades inte bara produktionen. Konsumtionen ändrades också. Vi blev konsumenter med konsumentvaror. Det var därför naturligt att utgå från den fabrikstillverkade varan och att dokumentera svenska tillverkningar i drift. Något som inte belysts så särskilt mycket som en del av det industriella arvet.

Urvalskriterierna för alla dokumentationerna är tillverkningar med betydande historiskt värde avseende tekniken, yrkeskunnande eller produkten, att det gäller svenska konsumentvaror de flesta känner till och som kan sägas äga symbolladdning, att det rör kommersiell verksamhet i drift av industrihistoriskt intresse, nedläggningshotad eller unik produktion, den sista tillverkningen eller bland de sista i sitt slag i Sverige eller inom en region.

Det var angeläget att täcka in olika branscher; livsmedels- och konfektyrindustrin, kemisk-teknisk industri, verkstadsindustri till skillnad från tidigare dokumentationer som främst varit inriktade på de tunga basnäringarna. Ett annat kriterium var att täcka in både små och stora företag, både hantverksmässig tillverkning och processindustri. Museet tog också i urvalet hänsyn till genus och generation.

I dokumentationen har Tekniska museet intervjuat anställda och tjänstemän vid företagen, fotograferat tillverkningsprocessen och människan, samlat in nyckelverktyg och exempel på produkten i olika skeden i produktionsprocessen – från råvara till färdig produkt.

De produkter som valts ut kan karaktäriseras som symbolladdade på olika sätt.

Produkter som symboler

Människan har alltid omgett sig med och skapat symboler. De skapar ordning, värde och mening i våra liv. Alfabetet är t ex en typ av kulturyttring som utgår från symboler, liksom matematik eller konst. Länge dominerades människors liv av religiösa symboler. I dag har desssa till viss del ersatts av symboler av materiell natur. Ett exempel är de varumärken och konsumentvaror vi omger oss med och som har blivit en del av vår identitet. Vi är konsumenter, inte bara av saker som står för andra saker, en sorts symboler – eller ikoner för att använda ett modeord. En symbol har dock inte en entydig innebörd utan beror av betraktaren.



Karlsons Klister med den välkända åsnan, kan få symbolisera betydelsen av ett starkt varumärke. Tuben är sig lik sedan 1920-talet och säljs i de flesta livsmedelsaffärer 1998.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Det svenskaste svenska

"Om ditt hjärta en gång brister, laga det med Karlsons Klister" – så lyder en välkänd slogan om klistret som enligt sin tillverkare saknar motstycke. En liten röd-gul-svart klistertub som funnits i våra butiker sedan 1920-talet. Mannen bakom klistret, Axel Karlson, var en medellös "uppfinnare" som lyckats framställa klister av cellulosanitrat och aceton. Karlson lyckades få kontakt med lyckosamma marknadsförare. En gång i början av 1920-talet hyrde Karlson och hans kompanjon Klärre en åsna på Skansen. Den försågs med sandwichskyltar med texten "alla använda Karlsons Klister utom jag ty jag är en åsna". Så blev åsnan symbolen för klistret och skulle förekomma i otaliga annonser och journalfilmer. Klärre lyckades komma över rätten till varumärket Karlsons Klister och tillverkade det i sin fabrik i Stockholm fram till 1960-talet.

Nu tillverkas *Karlsons Klister* vid Cederroth Internationals fabrik i Falun. Huvudägare är amerikanska Alberto-Culver Company , USA. Karlsons Klister är en i stort sett oförändrad produkt, ett universalklister för hem och hobby. Korken är nu av plast och tuben har ändrats något, men innehållet är detsamma.

Karlsons Klister är en bland många produkter i företagets produktion. Vid en enda maskin sker produktionen, eller fyllningen av tuben. För själva klistret tillverkas idag någon annanstans och formulan är hemlig. Arbetet sker i självstyrande grupper vilket innebär att arbetsgruppen "på golvet" har hand om tillverkningen från order till leverans.

Påfyllning av saltlag och vändning av romtunnorna i Abba Seafoods bergrum i Kungshamn. (motstående sida).
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Marknaden för Karlsons Klister är huvudsakligen Sverige. Så är det även med till exempel *Falu rödfärg* som tillverkats i Falun i mer än 400 år. Under 1600–1700-talen var rödfärgen en symbol för status och rikedom. En-

dast stadens hus och rikemansgårdar rödfärgades. Det lyste upp, var ett sätt att efterlikna tegel och skyddade husets trä mot röta. På 1700-talet blev det modernt med gul och vit oljefärg, för att efterlikna stenhusen i Europa. Rödfärgen blev folkets färg. Småningom var ingen stuga för låg för att målas röd. Och rödfärgen har levt kvar och är nu vanlig både i städerna och på landsbygden. Den har givit oss själva sinnebilden av det svenska, av tradition, trygghet, det enkla och hållbara.

Rödfärgspigment har tidigare tillverkats på flera platser i landet. Nu är Falu rödfärg enda tillverkaren. Rödfärgen framställdes som en biprodukt till kopparbrytningen i Falu gruva. Nu är gruvan nedlagd, men rödfärgstillverkningen går för högtryck och sker i princip på samma sätt som för 400 år sedan. Färgen framställs av varp – berg med låg malmhalt. På sommaren slammas varpen till partiklar mindre än en millimeter och på vintern bränns slammet till pigment. Pigmentet mals och förpackas på rödfärgsverket för att sedan levereras till tillverkare runt om i landet som kokar färgen i moderna maskiner, men enligt gamla principer.

I en del av gruvan tar man fram ett extra mineralrikt slam som bildas naturligt i berget och som sedan blandas med det slam som framställs ovan jord. Vid ett tillfälle under dokumentationen där får vi möjlighet att följa med ner i den del av gruvan där detta slam tas upp. Produktionschef Stig Johansson är vår guide. På 80 meters djup, i mörka gruvgångar med avgrundsdjupa hål här och där, arbetar gruvarbetarna med att spola fram slammet till en uppsamlingsbassäng. Två gånger om dagen kontrolleras arbetet av en förman, den övriga tiden är arbetarna utan kontakt med yttervärlden. Det är ofattbart att detta är 1998. Man inser värdet av den vittrade malmen, det röda guldet!

Varumärkets aura

En annan produkt som tillhör våra folkkäraste vardagsvaror är *Kalles kaviar*. Nämn Kalles för en utlandssvensk. Det vattnas i munnen och han eller hon får hemlängtan i blicken.



Den blågula tuben med glada Kalle är också ett exempel på kraften och *auran* som omger förpackningen och varumärket. Kalles kaviar, som tillverkas av Abba Seafood i Kungshamn har sitt ursprung i 1950-talet. Fabriken är nu norskägd men tillverkningen sker vid Abba Seafoods fabrik i Kungshamn. Abba står för AB Bröderne Ameln, en norsk köpmannafamilj som etablerade sig i Sverige redan på 1830-talet för att sälja fisk och sill.

Historien om Kalles kaviar började med en kringresande handlare som kom upp till Abbas fabrik för att erbjuda sill – och kaviarrecept. Fabrikschefen trodde på smaken och köpte receptet för 1000 kronor. Kaviaren var mildrökt, söt och salt på samma gång och marknadsfördes redan från början som ett familjepålägg. Kalle på tuben, det var dåvarande VDn Gerhard Amelns son, Carl Ameln.

I 46 år har vi nu kunnat köpa Kalles kaviar. Än i dag är förpackningen rätt lik den ursprungliga. Kalle har bytt plats på tuben och ordet "Kalles" har fått större grad, för att stärka varumärket i kampen mot kopior. Ändå upplever vi tuben i stort sett som den alltid sett ut. Kalles kaviar tillverkas av torskrom från Ishavet, salt, socker, olja och smakämnen. Den sockersaltade rommen lagras i trätunnor i kyliga bergrum i sex månader innan den mildröks. Själva blandningen sker i en sluten och hemlig process. Varje år lämnar cirka 11,2 miljoner Kalles tuber fabriken. Marknaden för kaviaren är främst Sverige och Norge. Försök har gjorts att lansera Kalles i Tyskland och USA, men utomlands är tuber starkt förknippat med medicin och vem vill breda salva på frukostmackan? Ingen alternativ förpackning har heller kunnat framställas. För när kaviaren kommer i kontakt med luft oxiderar den inom någon timme och blir ärggrön. Vi svenskar är kanske inte heller så förändringsbenägna när det gäller våra "nationalsymboler" och känns det inte rätt skönt att tuben med all sannolikhet blir kvar?



Kalles kaviar, en norsk som smakar svenskt 1998.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Vad är det för särskilt med Vansbro?

Vissa fabriksvaror har stark regional koppling, men används eller uppfattas inte över hela landet som på något sätt en symbolladdad produkt. Så är det till exempel med sparkstöttingen, ett fortskaffningsmedel som använts sedan 1800-talets sista decennier. De första sparkarna var helt i trä; tunga och otympliga att köra. Kring sekelskiftet introducerades stålmedarna. Den smidiga och lättkörda sparken med stålmedar kom att upptäckas av en borgerlig publik. 1913 blev det verkliga genombrottet för sparken med stålmedar. Då patenterades sparken av märket "Renen" uppkallad efter det kvarter i Orsa där tillverkninge låg. Sparken blev senare känd som Orsasparken. Det ökade intresset för sparkåkning ledde till att ett flertal industriella sparktillverkningar startade. På 1920-talet fanns ett tjugutal sparkfabriker i Sverige. Idag är Vansbro Sparkfabrik i Dalarna enda tillverkare i lan-

Säte till spark tillverkas i Vansbro.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV



det av sparkar. I Norrland och t ex Småland har sparken än idag många användare. I Kiruna finns t o m särskilda "sparkbanor" i stället för cykelbanor. I andra delar av Sverige används sparken inte alls. Orsasparken tillverkas av värmländsk björk och specialstål från Boxholm. Marknaden är huvudsakligen Sverige.

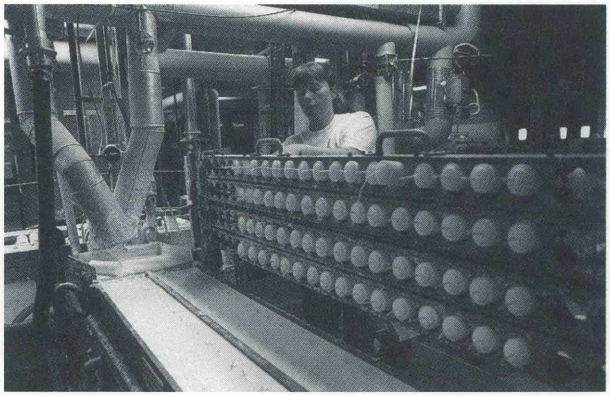
Hantverk och processindustri

Det sägs att vi lever i ett postindustriellt samhälle, med allt mindre industriell produktion och förskjutning mot andra näringar! Förvisso har industriproduktionen gått ner, men industrin är fortfarande viktig och levande. En epok har inte avlöst en annan utan flera pågår samtidigt.

Den datorstyrda processindustrin synliggörs ofta, men fortfarande finns många industrier där förr och nu möts, med hantverksmässiga metoder och processindustri, sida vid sida.

Så är det till exempel vid *Liljeholmens Stearinfabrik* i Oskarshamn. Där finns en av Sveriges få industriella tillverkare av stearinljus. För många människor är ett "Liljeholmens" synonymt med stearinljus. Det är en stämningsskapare som funnits med i över 150 år. Liljeholmens historia började med tidningsmannen Lars Johan Hierta som på en resa i London på 1830-talet kom i kontakt med den franska uppfinningen stearinljuset. Hierta lät uppföra en fabrik vid Liljeholmen i Stockholm år 1839. Från början var ljustillverkningen ett utpräglat säsongsarbete och redan från början var det mest kvinnor som arbetade i stearinfabriken. En dominerande del var dalkullor som vandrade ner till Stockholm för att gjuta ljus. Redan 1841 flyttade tillverkningen till stadsdelen Danvikstull där den låg till 1970. Namnet Liljeholmens behölls dock.

Idag sker Liljeholmens tillverkning i Oskarshamn i Småland. I helautomatiska maskiner tillverkas de mesta av ljusen, men fortfarande stöps vissa typer av ljus manuellt. Fortfarande är ljustillverkning ett kvinnoyrke, särskilt vad gäller tempoarbete och efterarbete. Tre fjärdedelar av de 80 miljoner stearinljus som varje år tillverkas av Liljeholmens Stearinfabrik säljs under december månad. Helt nyligen såldes Liljeholmens Stearinfabrik till den amerikanska koncernen Blyth Industries. Man kan ställa sig frågan om tillverkningen av stearinljus verkligen är säkrad och om ljusens kvalitet kommer att förändras?



Vid Liljeholmens Stearinfabrik i Oskarshamn tillverkas fortfarande en del av ljusen manuellt 1998.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

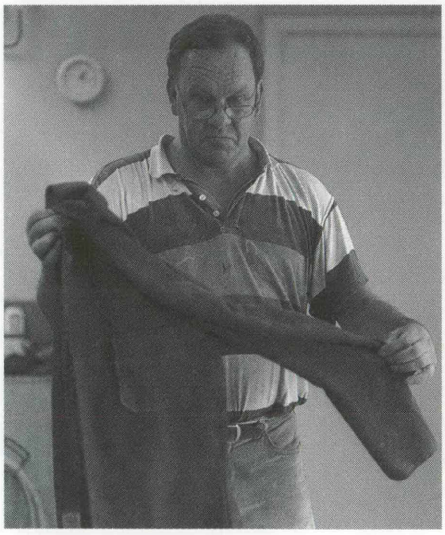
I Svängsta i Blekinge ligger Abu Garcias fabrik. Där tillverkas fiskeredskap. Flaggskeppet i produktionen är *Ambassadeurrullen,* en exklusiv spinnspörulle som introducerades på Världsutställningen 1952. Då hade Abu tillverkat fiskerullar sedan ett tiotal år. Men fabriken har sitt ursprung i en urtillverkning: AB Urfabriken. Man började med fickur och fortsatte med teleur och taxametrar. 1939 hade ägaren Göte Borgström konstruerat världens minsta taxameter. Kriget omöjliggjorde export och han fick se sig om efter en ersättningsvara.

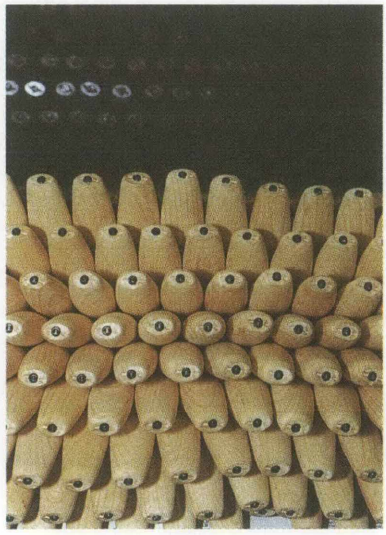
Det personliga fiskeintresset gav idén till en spinnspörulle. Den finmekaniska tillverkningen kunde fortsätta. Vid Abus fabrik tillverkar 350 personer idag en mängd olika fiskeredskap. Delarna till rullarna tillverkas på fabriken men köps även från underleverantörer i Sverige och utomlands. 1974, vid Göte Borgströms bortgång, såldes familjeföretaget och den nye ägaren köpte upp Garcia, företagets distributör i USA. Namnet ändrades till Abu Garcia för att ge en bättre företagsidentifikation världen över. Sedan 1995 ägs Abus fabrik i Svängsta av den amerikanska koncernen OTG.

En rock av syntet och en handslipad kniv

"Det är en kunskap som ska bevaras. Jag kan se till att den inte dör ut."

Så säger Christer Johansson i Tollarp i Skåne. Han är Sveriges ende tillverkare av *stenkulor.* Hans enmansföretag W-kulor förser hela Sverige med stenkulor för kulspel. Stenkulan är inget känt varumärke, men det är en produkt förknippad med känslor och minnen.





Christer Johansson, Sveriges enda kulfabrikör, med den för tillverkningen viktiga "polerrocken" (tv).
FOTO NISSE CRONESTRAND 1997, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Moraknivar från Frosts knivfabrik, en obruten tillverkningstradition sedan 1891 (th).
FOTO NISSE CRONESTRAND 1998, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Tillverkningen av stenkulor började vid Thule chokladfabrik på 1920-talet. Där tillverkades praliner i tombolas, så kallade trumlare. Någon fick idén att tillverka kulor på samma sätt och en tillverkning startade. Kulans bana har gått genom Sverige från Stockholm till Skåne och tillverkningen har skett i små företag där ägarna har lärt av varandra. Stenkulan är egentligen inte av sten utan tillverkas av rapsfrön som tumlas med en blandning av cement, sand, gips och färgpigment. För att kontrollera storleken på kulorna använder Christer Johansson ett särskilt kulmått. När detta rymmer tio kulor har de rätt storlek. När kulorna så färgats gnider Christer dem mot en gammal arbetsrock som är ett arv från den tidigare ägaren. När kulorna har bra lyster och blank yta är de färdiga.

Ett annat exempel på yrkeskunnande gäller tillverkningen av *morakniven.* Kniven tillverkas vid Frosts knivfabrik i Östnor, Dalarna. Sedan 1891 har moraknivar tillverkats på samma plats som nu. Erik Frost var mannen bakom morakniven. Han startade en åkdonsfabrik som handlade med och tillverkade varor. Snart kom han att inrikta sig på knivar. Erik Frost lyckades överföra de handsmidda knivarnas egenskaper – hårt stål i eggen och segt i bladet – till fabrikstillverkning. Knivarna tillverkades av laminatstål från Vikmanshyttan och björk från trakten. Själva slidan gjordes av Unikapapp. Morakniven var född. Knivarna blev världsberömda för sin skärpa och kvalitet.

Idag tillverkas 250 knivmodeller i Frosts fabrik. Den "klassiska" morakniven med laminatstål och rödlackat björkskaft har blivit en produkt i marginalen. De flesta knivarna har i dag plastskaft och importerat rostfritt eller kolstål i bladet. Vid en traditionell handslipmaskin slipas dock fortfarande knivar manuellt av en äldre man. Han är den ende i företaget som kan med maskinen. Kommer någon att ta över traditionen när han inte orkar?

Industrins förändring

Varje vecka rapporterar massmedia om omstruktureringar och sammanslagningar av företag. Utländska uppköp av gamla svenska företag blir allt vanligare. Fabriker läggs ner och produktion flyttas. Ny teknik introduceras med stora och snabba förändringar som följd. Traditionella tillverkningsmetoder och yrkeskunskaper riskerar att försvinna och snart glömmas bort. Beprövade material och produkter överges till förmån för nya. Flera av de produkter vi upplever som typiskt svenska är tillverkade av importerade råvaror och efter utländska förebilder. Vill och kan vi bevara några av de traditionella produktionerna och teknikerna i drift och i så fall hur?

Kulturlagret

Inom projektet Symbolladdade industriprodukter producerade även SVT Karlstad i samarbete med Tekniska museet, TV-serien *Kulturlagret – på upptäcksfärd genom verkligheten i jakt på vardagsföremål som utgör vår kultur.* Producenten Johan Forssblad, som skrivit en egen artikel i denna årsbok, filmade och berättade om svenska tillverkningar med tradition. Ett flertal av hans exempel sammanföll med Tekniska museets valda produkter. *Kulturlagret* visades under hösten 1999 och sågs av mer än tre miljoner tittare. Det visar tydligt att ämnet intresserar och berör.

Kulor, krus och kaviar

Tolv av de dokumenterade tillverkningarna i projektet *Symbolladdade industriprodukter* visas i utställningen *Kulor, krus och kaviar,* en utställning om just symbolladdade industriprodukter. Utställningen är en samproduktion med Riksutställningar. I oktober 1999 hade utställningen vernissage och en landsomfattande turné pågår från februari 2000 till och med mars 2003.



Vandringsutställningen Kulor, krus och kaviar hösten 1999.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Utställningen aktualiserar industrisamhällets kulturarv utifrån den industriellt framställda varan. Den ger också tillfälle att visa dessa kända vardagsvaror och deras spännande historier. Förutom de som omnämns i texten visas till exempel hur Ljunglöfs Ettan skapades, hur Läkerol tillverkas eller hur Primusköket används världen över.

Ingen kan garantera bevarandet av tillverkningar i landet, men i en tid av ständig förändring är det angeläget att lyfta fram dessa frågor till debatt och diskussion. Det är möjligt genom projektet *Symbolladdade industriprodukter* och utställningen *Kulor, krus och kaviar.*

* Projektet Symbolladdade industriprodukter initierades av avd chef Helene Sjunnesson. Intervjuerna gjordes av intendent Krister Aronsson och fotodokumentationen av fotograf Nisse Cronestrand.

REFERENSER

Aronsson, Krister och Sjunnesson, Helene (1997) *Industriell tillverkning av betydelse för vårt kulturarv.* Stockholm.

Aronsson, Krister (1998) "Barnängens tvål – En 125-årig industriproduktion försvinner ur landet" i *Daedalus* 1998.

Forsell, Nils, (1939) *Liljeholmens stearinfabrik 1839–1939.* Stockholm.

Fägerborg, Eva, Gullmert, Lena, Sjunnesson, Helene, red. (1997) *Blå Blom – industriprodukt och nationell symbol.* Stockholm.

Kjellin, Margareta, Eriksson, Nina (1999) *Den röda färgen: boken om Falu rödfärg.* Falun.

Larsson, Björn (1992) "Morakniven – vass veteran" i *Antik och auktion 1992:5.*

Rosander, Göran (1995) *Sparkstöttingar.* Stockholm.

Sjunnesson, Helene (1999) "Hur svensk är Kalles kaviar, industriprodukter som nationella symboler" i *Industriarvet i samtiden,* red Eva Silvén & Maths Isacson. Stockholm.

Tafvelin, Magdalena (1999) "Kulor, krus och kaviar" i *Upptäcksresan.* Stockholm.

von Friesen, Otto (1981) "Svenskt stål som biter än – morakniven" i *Folket i bild/Kulturfront 1981:12.*

Otryckt material

Tekniska museets dokumentationer inom projektet *Symbolladdade industriprodukter,* intervjuer utförda av Krister Aronsson 1997–1999.

Brodda, Benny *En saga ur livet, Axel Robert Karlson (1892–1977).*



JOHAN FORSSBLAD

Med vardagens bilder

mot morgondagens museum

Museifolk och journalister, gör dom egentligen samma jobb? Det är bara tidsperspektivet som skiljer. Man kan samla och dokumentera och spara för sena tiders barn eller man kan dokumentera och skildra och berätta nu genast. Museerna samlar fakta, föremål för framtiden. Jag samlar för nuet. Jag informerar om vad som händer, gärna med en folkbildande grundton i ett medium där mottagarens tålamod är kort och hans eller hennes finger ständigt vilar på fjärrkontrollen.

Men även om min tidsaspekt är kort jämfört med museifolkets, blir mina program efter en tid i arkiven upphöjda till tidsbilder. Någon gång i framtiden kommer någon att säga: Tänk vilken tur, att någon ändå har brytt sig om att filma tillverkning av enkla vardagsföremål i slutet av 1900-talet.

För precis så kände jag när jag i Sveriges Televisions arkiv fann filmbilder från 1923 av en cykeldriven skärslipare. Tänk att det som är så unikt idag blev dokumenterat 1923, när det bara var något så vardagligt som en man som har en slipsten på sin cykel. Nu går skärsliparen igen i programserien *Kulturlagret.*

Nya tider – nya katastrofhot

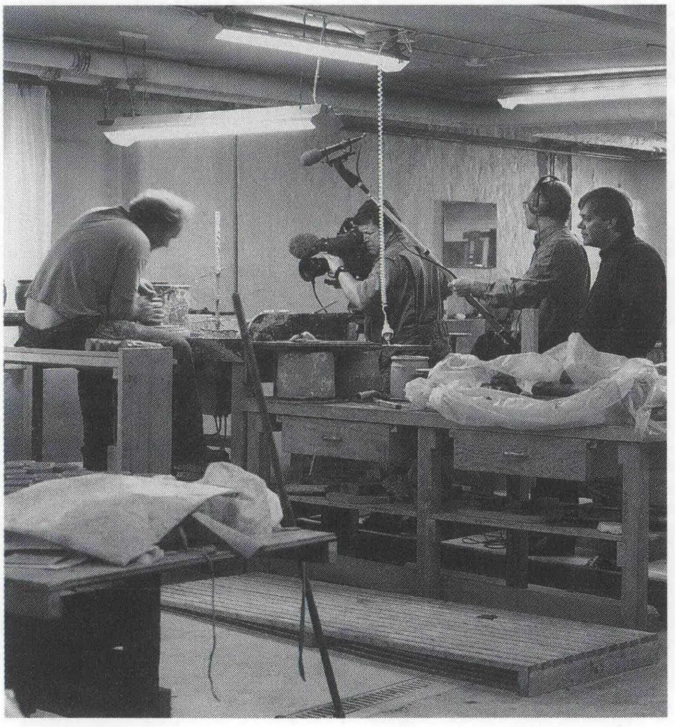
För tusen år sedan vandrade munkar och undergångsprofeter runt Europa och manade till bättring och botgöring eftersom världen skulle gå under år 1000.

Losec i mängd.
FOTO FÖRFATTAREN

Nu i slutet av 1900-talet är det inte jorden som hotar att gå under – nu är det tekniken, datatekniken, som inte antas kunna gå över i ett nytt årtusende. Men på samma sätt som det naturligtvis är orimligt att tro att en allsmäktig gudomlighet skulle hantera sin skapelse i potenser av 10 och låta den gå i putten efter enbart 1000 år i sann slit- och slänganda, lika otroligt är det att någon skulle kunna konstruera ett datasystem utan att kunna räkna till mer än 99. Eller?

Var tid har naturligtvis sina uttryck. På 900-talet var det skapelsens gudar som vi bävade för. Det var ju en religionens tidsålder, kristendomen höll på att erövra hela Europa. Om man i stället tar ett något mindre tidsspann än tusen år och jämför, blir det andra tankar som slår en. När det gäller teknikhistoria och teknikkultur är hundra år en tillräckligt lång tid för att man ska hisna. Ett sekel är ju faktiskt inte så mycket mer än en människoålder. Ändå är det som en hel eon, när man ser hur tekniken har utvecklats.

Nu bävar vi alltså för att tekniken ska haverera. Med tanke på hur utvecklingen varit fram till idag, är det väl inte så konstigt att tekniken även färgar våra mardrömmar.





Vägen till studion (th).
FOTO FÖRFATTAREN

Filmteamet i aktion (tv).
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Ändå är det väl, då som nu, mest det där strecket – millenniestrecket – som sänder kalla kårar längs ryggraden och får oss att börja tvivla på skapelserna, oavsett vem som är skaparen. Ibland handlar det om ett jordklot, ibland om ett digitalt kommunikationsmedium.

Kulturlagret

Kulturlagret är det skikt arkeologerna gräver sig igenom för att kartlägga människans tidigare liv. Det är också museets magasin med insamlade föremål. Där finns de uppgrävda dödbenen, krukskärvorna, mangelbrädena, kläderna, tavlorna, arbetsredskapen, de uppstoppade djuren. *Kulturlagret* är också en serie teveprogram om föremål som ännu inte hamnat i jorden eller i museimagasinet, nämligen vardagens föremål – verktyg, varor, grejer och andra saker som ingår i vår kultur. Varje tid, varje land, varje folk, varje kultur har sina specifika attribut.

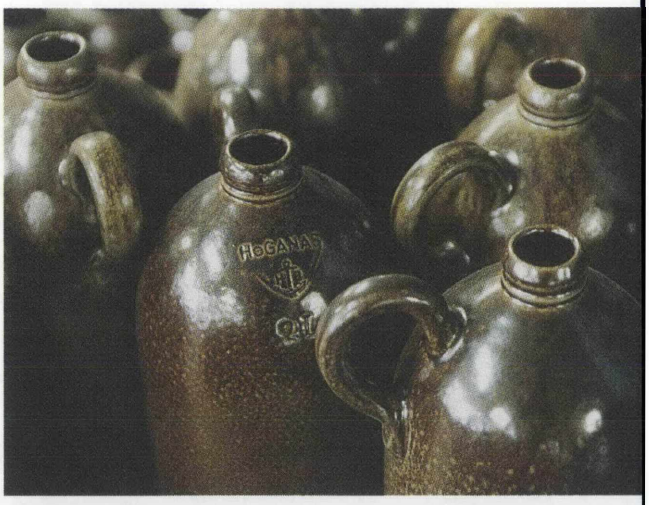
Samtidigt som Krister Aronsson och Nisse Cronestrand från Tekniska museet besökte unika industrier för att dokumentera deras verksamhet, filmade jag för Sveriges Television. Ibland möttes vi. Även om vi hade olika syfte och olika medium för att redovisa vårt arbete, var det samma sökande. Det vi ville finna var föremålens själ. En kniv är måhända bara en kniv, men en morakniv är något mer. För att inte tala om ett höganäskrus, en burk Falu rödfärg, en tändsticka från Tidaholm eller ett ljus från Liljeholmens fabrik, numera belägen i Oskarshamn. "En ros är en ros är en ros" skrev Gertrude Stein, berömd amerikansk kulturtant i det tidiga 1900-talets Paris. Barnängens tvål är inte vilken tvål som helst. Det är en laddad tvål.

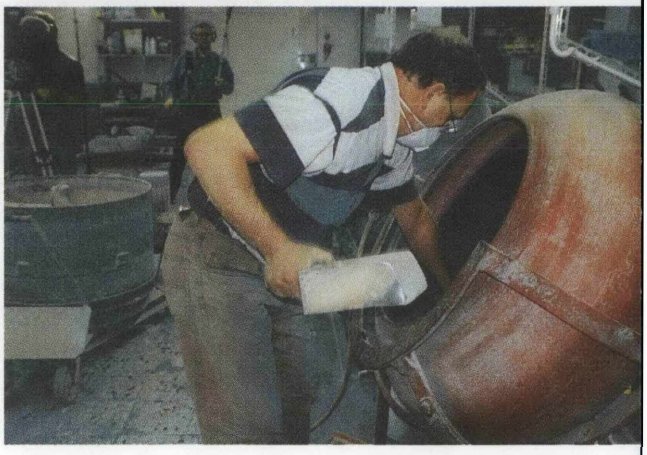
Spåren av arbete

Hur mycket av arbetarens egen personlighet kan egentligen spåras i den färdiga produkten? Hur känner man sig inför en kommersiell produkt när man själv varit med i tillverkningen? För att göra programserien *Kulturlagret* besökte jag säkert mer än 25 olika fabriker och en hel del arkiv. Jag har ju privilegiet att få besöka många arbetsplatser och fundera kring det.

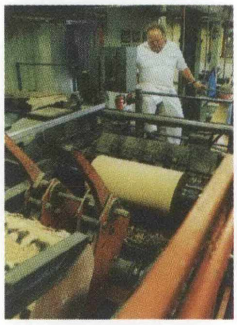
När jag en gång, ung och grön, började som lokalredaktör i Kristinehamn tog jag kontakt med olika företag och institutioner i trakten, som jag skulle tänkas komma att besöka i det dagliga arbetet. Det var inte minst en del större industrier. Jag ville inte bara lansera mig – jag ville allt veta mer också. Besöket på Storfors rörverk var mitt livs första i en tung industri. Det var en miljö, som jag möjligen kände från konsten, litteraturen eller bildreportagen, men som jag aldrig tidigare satt min fot i.





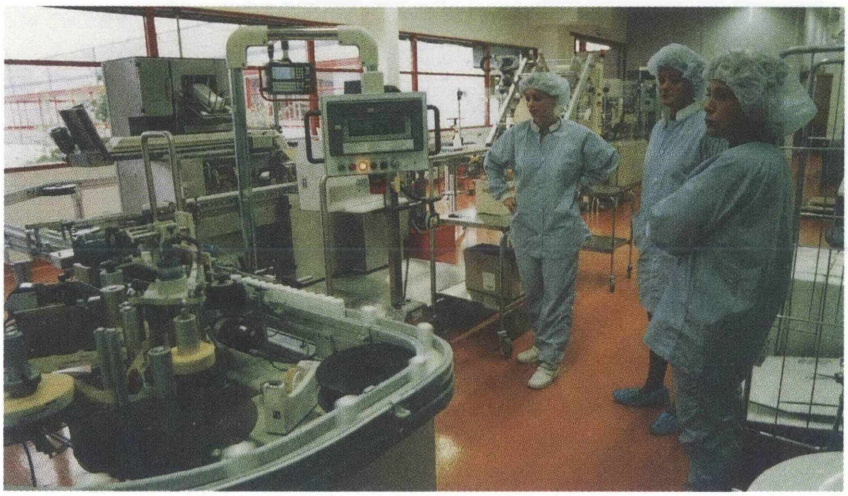


Inte bara krus och kulor – utan också glasspinnar.
FOTO FÖRFATTAREN OCH NISSE CRONESTRAND (ÖVERST TH)



Jag mötte en ny värld, en värld av sot, gnistkaskader, dån, slammer, damm och rök.

En glödande järnklump skjuts genom en serie koniska tunnlar så att klumpen blir längre och längre, godset tunnare och tunnare och rörämnet allt mer likt ett rör. Ett stadigt crescendo fyller den jättelika fabrikshallen och blir ett fortissimo när rörets ändar sågas jämna och röret kastas åt sidan med ett dån, inte olikt en större kyrkklocka. Män i blåställ, nedsotade till total avpersonifiering, rör sig som skuggor. Om någon vill meddela sig här är det rop, skrik och yviga gester som gäller.



Maskinen som paketerar Losec med tillsyn.
FOTO FÖRFATTAREN

Min unga själ blev lite solkad under vandringen. På guidens vita tygskor syntes däremot inte en fläck. Det hette skjutverket, men på väggen utanför omklädningsrummet hade någon skrivit "skitverket" med en vit krita. Ingen hade ens försökt torka bort skriften. Så var deras förhållande till sin produkt.

Nu är hela huset rivet.

Bilden av arbete

Jag ställer dagens tillverkning mot foton från förra sekelskiftet. Visst finns där skillnader, som bara kan förklaras med ett ändrat sätt att se på arbetsplatsen och på människans plats i förhållande till tekniken. Förr försökte fotografen ta fram skönheten i arbetsplatsen. Fabriken var som en helgedom. Ljus strilade in genom höga spröjsade fönster. Ofta var det stora arbetslagsbilder. Hela personalen kunde posera ute på fabriksplanen, gärna med ett slags rangordning i placeringen. Arbetaren var bara en i kollektivet, och anonym. Ändå rymmer bilderna en stolthet över det gemensamma verket. Arbetarna stod stumma som i bön och tittade allvarsamt mot kameran, som ett slags hjälppräster i ett tempel. En del av dem såg dessutom ut som patriarker, allvarsamma män med stora skägg.

Idag känns det som fotografen istället försöker lyfta fram det monotona i arbetet. Arbetet leder inte längre till gemensamma storverk utan till slit, arbetsskador. Arbetaren är inte lika anonym, men ändå ensam, ofta med hörlurar eller hörselskydd för att stänga ute oljud och sociala kontakter. Råämnen matas fram obevekligt. Det är maskinen som bestämmer arbetstempot, inte arbetaren. Förvånansvärt mycket fabriksarbete är ensamarbe-

te. Även om det är många personer i samma rum, så är arbetsmomenten individuella och i mina ögon oftast ganska enahanda och tråkiga.

Och varken förr eller nu verkar fotograferna vilja visa arbetsglädjen eller arbetsplatsen som social miljö, förutom möjligen under kaffepausen. Det är nu dags att presentera arbetets sociala sida. Det får bli nästa synvinkel, något för år 2000-talet.

Arbete och stolthet

Under reportagearbetet besökte jag alltså många industrier av de mest varierande slag. Ofta fick jag anledning att fundera över hur lika varandra de ändå var. Oavsett vilken produkt man tillverkade så var det på något sätt samma fabrik, oavsett om maskinerna spottade ut Losec eller tändstickor, stearinljus eller primuskök.

Vilket förhållande till sin vara och sitt varumärke har egentligen den som tillverkar?

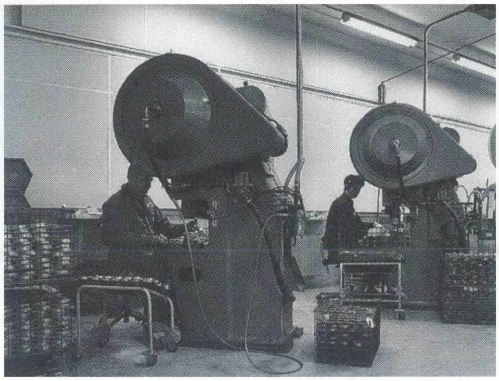
Om man tänkte att arbetet på Liljeholmens i Oskarshamn bara skulle vara ett jobb för något år efter skolan, och sedan fortfarande är kvar efter elva år: Är man då så stolt över sin produkt att man aldrig någonsin nappar ens på ett extrapris att köpa andra ljus än Liljeholmens? Om man hela dagen står och stansar ämnen till knivar, blir man då glad när man ser att varenda byggnadsarbetare i landet har morakniven hängande på blåstället?

Jo, jag tror det, för nästan överallt möttes jag och mina arbetskamrater – fotograf och ljudtekniker – med vänlighet och hjälpsamhet. Undantaget var en tillverkare i Mellansverige som inte alls ville ha besök. Han sa att det var av sekretesskäl, men jag tror att han bara var blyg. Jag tror nämligen att alla egentligen tycker det är ganska kul att vi kommer och filmar och låter dom vara med i teve och visa vad dom kan, visa sin produkt och visa hur det ser ut på deras arbetsplats, oberoende om det är stearinljus eller slipstenar som tillverkas. Det är inte bara företagsledningen och marknadsavdelningen som ger sin uppskattning och anar PR-effekter i programmets spår, utan också "golvet" ser sitt värde. Det är naturligtvis annorlunda när massmedia besöker en arbetsplats för det dom gör där till vardags – inte för att den en dag är platsen för en dramatisk nyhet.



Falu Rödfärg har tillverkats kontinuerligt i mer än 300 år och finns i andra nyanser än rött. Kontrollrummet 1998.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

På Astra såg jag ett anslag (jag läser gärna anslagstavlor) om att "Astra har utsetts att få vara med..." – ett påstående som utstrålar stolthet, be-



I Abu Garcias verkstad.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

ordrar stolthet eller i alla fall vill uppmuntra till stolthet. Det är naturligtvis svårare med identifikationen inom råvaruindustrin. Hur ska man kunna veta att skeppet där ute till havs är byggt av plåt jag har valsat eller att mjölkkartongen kommer från massatimmer fällt av min motorsåg?

Manligt, kvinnligt, norrländskt

Kulturlagret handlar om saker och tillverkning. Ämnet är outtömligt. Det gäller att välja ut bra exempel. Det är viktigt att teknik inte blir för grabbigt. Även om samhället inte ser ut som man hoppas, försöker jag ändå sprida exemplen mellan manligt och kvinnligt lika väl som geografiskt och blir glad när professorer och företagsledare någon gång är kvinnor och när jag hittar ett spännande tillverkningsexempel utanför Mellansverige, helst i Norrlands inland.

Men varför är många arbetsplatser så enkönade när de ändå ser så lika ut? Fabriksarbetet i sig är numera inte så varierat. Det är band som transporterar saker i olika stadier av fullbordan kors och tvärs genom rummet som en jättelik modelljärnväg. Borta är förra sekelskiftets remmar med sin livsfarliga rörelse i huvudhöjd. Nu är rörelsen i stället förlagt i arbetshöjd. Det är som gjort för närbilder. Vi glömmer nästan att ta de stora översiktsbilder, som ska visa hur arbetsplatsen egentligen ser ut, hur den är möblerad. Varför görs glasspinnar nästan bara av män, medan det är kvinnor som dominerar Losecfabriken? Det måste ligga historiska orsaker bakom. Det är nästan som i sjukvården. Fördomar, gamla vanor och intressen står för rekryteringen. Eller?

Kulturen – det är det som finns överallt

Det är lätt att bli förvånad över att det ändå finns så många "gamla" varor i handeln och i bruk fortfarande. De har blivit en del av vår kultur. Många av dessa saker var en gång uppfinningar eller resultat av nytänkande. Ta tändstickor eller Falu rödfärg till exempel. Det gällde ju faktiskt att etablera nya idéer, att få folk att förstå att man skulle smeta röd gegga på husen trots att dom var så vackra silvergrå. Det röda stack ut i landskapet som signaler, det grå smälte in. Här måste ha behövts reklam, PR och pedagogisk talang.

Det var säkert lättare med tändstickor. Tänk att lätt få fram eld att värma sig på, laga mat över och lysa upp med. Även de mest konservativa eller teknikskeptiska accepterade säkert vitsen med tändstickor. Och har

man en gång lärt sig göra eld genom att tända en tändsticka, så sitter den kunskapen kvar. Den går inte att få bort.

Det är inte alltid man noterar att en nymodighet slår igenom. En dag finns den bara där och är väl etablerad. Jag är en flitig fotograf som redan på 60-talet funderade över att man ännu inte funnit ett alternativ till den klumpiga sekelgamla metoden med kemisk film, mörka rum, silverbromid och surt fixersalt. Men så plötsligt slår det mig. Vad är det jag håller på med nu då? Jag gjorde mitt sista teveprogram på film 1986. Sedan dess är det bara elektronisk video som gäller, än så länge på videoband, snart på diskett. Men stillbilderna tar jag fortfarande hellre på kemisk än elektronisk väg.

Barndomsminnen är också kultur

När gustavsbergsfabriken bytte ägare och tillverkningen av det anrika porslinet "Blå blom" hotade försvinna bortom horisonten i öster, var det knappt jag noterade det trots att det i museivärlden gav upphov till uttryck som "utrotningshotade produktionslinjer" och väckte starka farhågor om kulturell utarmning. En utställning på Tekniska museet och ett kaffereps-samtal utgör startpunkten för *Kulturlagret.* Resten av programserien blir en resa mellan olika fabriker och miljöer, styrd av mina associationer på temat "vardagens prylar som uttryck för vår kultur". Själv har jag egentligen inget eget förhållande till "Blå blom". Den känsla och den nostalgi, som omger servisen har jag fått läsa och intervjua mig till. Kunde det rent av vara så att "Blå blom" egentligen var en regional produkt, mest såld i Gustavsberg med omgivningar och uppland, det vill säga östra Mellansverige och en bit upp i Bergslagen och Dalarna?

Min mormor drack kaffe ur koppar från Rörstrand.

Däremot är det väl ingen tvekan om det nationella och rent av globala i produkten Perstorp-plattan från Perstorp i Skåne, inte minst mönstret Virrvarr i sin genialiska design av Sigvard Bernadotte för en arbetsbänk i ett kök. Linjemönstret maskerar effektivt alla repor och eggmärken. Vi är många som vuxit upp vid virrvarret. Nu när jag möter mönstret igen, kan jag inte komma ifrån en måhända hädisk misstanke. Kan det rent av vara så att formgivaren inte helt litade på produktens förträfflighet utan gjorde ett mönster som tålde att slita på? Och rita på med för den delen.



Perstorpsplattan med det legendariska mönstret "Virrvarr" gick bra att rita på. Teckning av Frida Millander.

Inte minst namnet "Perstorp-plattan" tycker jag är ett gott exempel på svensk kultur, tydligt och präktigt, ganska tråkigt, men effektivt. Det är så långt man kan komma från våra tider när ju även varumärken ska vara sexiga.

Varumärken mer värda än varan

Varumärken ska man vårda. Det är en av ekonomiforskaren Frans Melins teser. Man ska inte splittra och inte överlasta varumärket. Husqvarna har lyckats utnyttja sitt eget namn på ett fascinerande sätt. Huskvarna är en ort vid Vättern utan närmare identitet. Finns det överhuvudtaget någon väg, järnväg eller farled som går till Huskvarna?

Men byt ut K mot ett Q. Då ligger världen öppen. I Rumänien tänker man på Husqvarnas gamla saltkvarn eller köttkvarn och köper nu en motorsåg. Polackerna minns symaskinen och de MC-tokiga tjeckerna vet vilken cykel som vann. Nu när företaget har minskat sortimentet, tjänar den gamla priskuranten som reklampelare för dagens produkter. Ett varumärke som gladde farmor, farfar och farskusinerna borde väl borga för bra gräsklippare. Så resonerar kunder världen över idag.

Ändå har Husqvarna haft tur till skillnad från termos, jeep, freestyle, windsurfer och alla andra som slarvade bort sina namn på att bli ord i vardagsspråket. På något sätt förvärvade dom sin odödlighet genom att förlora sin identitet.

Stomatol ger mig helt andra associationer. Jag vet att det är ett tandkrämsfabrikat. Ändå har jag egentligen inget förhållande till tandkrämen som tandkräm. För mig är Stomatol ett reklamnamn – Stomatol som ljusreklam vid Slussen i Stockholm, Stomatol som tecknad annons i gamla gulnade tidningar, Stomatol som en besvärjelse från förr. Ändå finns det väl någon som tillverkar Stomatol, lyckas få in krämen i en tub, stoppar tuben i en låda och säljer den för att förtjäna sitt uppehälle. Stomatol har smak, utseende, konsistens och funktion, och det finns någon som älskar Stomatol och aldrig kan tänka sig byta till Vademecum.

FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV



Vademecum å andra sidan är för mig mest små flaskor med munvatten på sjukhusens sängbord och barndomsminnet av taltråden – en av femtiotalets stora reklamsuccéer. Taltråden är mer laddad med känsla än själva tandkrämstuben. Tuben var överhuvudtaget inte intressant. Den tog man ur, sedan fäste man tråden i lådan och drog med naglarna längs tråden och då lät det som "ta-va-de-me-cum" eller "pro-va-va-de-

me-cum". Jag minns tydligt den konstiga syntetiska rösten som uppstod, men har inget som helst minne av hur tandkrämen smakade.

Hagfors och tropikerna

På Primus fabrik i Hagfors sitter en värmländska vid en maskin som trycker ihop två stansade metallplattor så att dom bildar en del till en lykta, som kan lysa upp tillvaron fjärran från alla elkontakter. Gasollyktan är en ättling i rakt nedstigande led till den lykta som fick upptäcktsresandena Sten Bergman och Gustaf Bolinder att skriva tackbrev till tillverkaren.

"Primuskök och Primuslyktor höra till de utrustningsartiklar, som måste anses oundgängliga vid forskningsresor .... Under mina fleråriga tropiska vildmarksfärder har jag verkligen lärt mig uppskatta dessa utmärkta fabrikat... Tack vare deras starka sken kunde vårt stundom rätt stora läger hållas fullt upplyst nattetid och även de närmaste omgivningarna kunde belysas, vilket har sin betydelse när vilddjur och opålitliga infödingar smyga omkring i närheten." (Bolinder)

"Under expeditionens sista dag på Kurilerna lyste vår Primuslykta lika starkt som den första, och vi kunde ej nog prisa dess förträffliga egenskaper." (Bergman)

"Dunk, dunk" säger maskinen i Hagfors och en luftstråle blåser iväg lyktdetaljen ner i en låda så att värmländskan kan ladda om. Tänker hon på Sten Bergman där borta i det fjärran Kurilerna, där han satt vid i sitt starka Primussken och prisade lyktans förträffliga egenskaper, eller är det bara ett arbete, en utkomst? Men hon ser ändå ut att vara i den ålder, då man har hört Sten Bergmans radioföredrag och drömt sig bort till okända länder och människor.

Glasspinnar och slipstenar

På Sweden Beech Sticks i Arkelstorp står en frysbox med glass i lunchrummet. I andra personalrum finns kaffeautomater, kaklådor och fruktskålar, men här i Arkelstorp i norra Skåne finns alltså stadig tillgång på glass. De tretton som arbetar här har ett personligt förhållande till varenda glasspinne i frysboxen. Ja, de har känslor för alla glassar i Sverige oavsett om det är GB, Hemglass eller Karlshamns Konsumglass. De gör mellan 1,5 och 3 miljoner pinnar per dygn. Av 4000 kubikmeter bokträ om året blir det glasspinnar i maskinerna på Sweden Beech Sticks. Stockarna



16000 slipstenar som genom åren inte passerat kvalitetskontrollen ligger runt fabriken i Burgsvik. Här syns 142 av dessa.
FOTO FÖRFATTAREN

får svälla i vatten, kapas och svarvas till långa remsor där glasspinnarna sedan kan stansas ut. Ibland präglas ett "Magnum" in, men de flesta pinnarna är anonyma. Ändå vet arbetarna i Arkelstorp om de köper en glass att det här är en av deras pinnar.

Det skulle kunna vara samma sak för den handfull personer som arbetar på Gotlands Slipsten i Burgsvik. Det är ett anrikt företag. En gång arbetade där 40 personer och då var företaget så stort att det dominerade södra Gotland och hade eget rederi för att skeppa slipstenarna ut i världen och ta med andra varor tillbaka hem. Slipstenarna fick pris och medaljer på industriutställningar för att de var så bra att slipa knivar och yxor på.

Sedan mötte företaget sitt öde – eller ska man säga att det föll på eget grepp. Kanske inte enbart men ett av de största problemen för slipstenstillverkaren var att produkterna var alltför bra. Nöjda kunder kom aldrig tillbaka. De var förlorade för generationer där söner och döttrar intill tredje och fjärde led stod och slipade sina eggar på förfädernas slipstenar ur Gotlands berg.

Eller är det här månne ytterligare ett uttryck för den svenska kulturen och det svenska – att vara duktig, men inte smart? Men jag anar en underliggande protest mot konsumismen. Det är klart det måste finnas en kulturell kvalitet i förmågan att tillverka så bra varor att kunderna aldrig behöver återkomma.



WERA GRAHN

Tekniska museet – den manliga teknikens tempel?

Den kalla aprilvinden biter i kinderna när jag står och väntar framför portarna till Tekniska museet. Det är ännu några minuter kvar innan de öppnas. Mitt uppdrag är att titta på samlingarna ur genusperspektiv.[1] Jag undrar vad jag kommer att finna. Av någon anledning är detta ett museum jag aldrig tidigare besökt, trots att jag arbetat på museer i många år. Fast jag aldrig varit här förut har jag ändå någon sorts uppfattning om vad som finns innanför väggarna. Teknik är ett begrepp som väcker tankar om komplicerade tekniska konstruktioner, gjorda av män och för män i en värld där mannen varit norm. I kombination med museum tänker jag mig att det här är en plats där männens makt över tekniken manifesteras. Men stopp! Vilken generalisering! Vad är det som säger att teknik är något manligt?

Visserligen har männen haft ett långt försprång framför kvinnor när det gäller teknisk utbildning. Först 1921 fick kvinnor tillträde till tekniska högskolor.[2] Tre år senare grundades Tekniska museet av flera starkt mansdominerade sammanslutningar – Ingenjörsvetenskapsakademien, Svenska Teknologföreningen, Svenska Uppfinnareföreningen och Sveriges Industriförbund. Dess uppgift enligt stadgarna är främst att belysa den svenska utvecklingen inom ingenjörskonsten och dess grundvetenskaper, samt inom industrin. Även om museet i början var en mansdominerad institution, så finns det ingenting i sig som säger att det nödvändigtvis behöver vara så idag – t ex i stadgarna – och att den teknik som visas tvunget skulle behö-

Järntecknet i Sverigesalen.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

va vara kopplad starkare till det ena eller andra könet. Är inte de tekniska föremål som museet samlat in neutralt könlösa ting?

Jag försöker skaka av mig mina fördomar och inta en sakligt neutral inställning till uppdraget. Jag är här för att ta reda på om det går att finna skillnader i förhållande till kön i samlingarna och inte att redan från början anta att det är så.

Flera skol- och förskoleklasser står framför mig och väntar ivrigt på att få komma in. Ju närmare tioslaget kommer desto fler trängs framför trappan. Det råder en spänd förväntan. Då händer plötsligt något som återigen får mig att undra över kopplingen mellan kön, teknik och museet.

Alldeles intill mig står en dagisfröken som håller en liten pojke i ena handen och en flicka i den andra. Plötsligt vänder sig en manlig barnskötare i gruppen om. Han klappar pojken på huvudet och säger:

"Nu ska det väl bli kul för dej!"

Han ler samtidigt bekräftande mot pojken och tittar honom i ögonen. Flickan som håller i frökens andra hand skruvar på sig, slänger lite rastlöst med armen och blir genast tillsagd av fröken att stå stilla. Det är pojken som förväntas få roligt, medan flickan uppmanas att vara passiv och snäll.

Är det en slump att detta inträffar framför Tekniska museet? Och har det i så fall någon betydelse? Hänger det samman med förväntningar på det som döljer sig innanför väggarna till detta museum och att dessa är relaterade till kön? Vad är det jag kommer att finna i samlingarna och vad säger detta om kön?

Teoretisk bakgrund

Men först en kort teoretisk bakgrund. Att anlägga ett genusperspektiv på samlingarna innebär att utgångspunkten för studien är kön. Enkelt uttryckt är det den primära utsiktsplatsen vi intar. Vad kan vi säga om samlingarna om vi filtrerar dem genom begreppen manligt och kvinnligt? Hade ett annat perspektiv applicerats – som klass, etnicitet eller generation – skulle förmodligen andra aspekter kommit fram än de som tas upp nedan.[3] En mängd parametrar kan ju anläggas på en studie och de nyss nämnda är bara några få. Det viktiga är att vi är medvetna om att det perspektiv vi väljer – oavsett vilket – gör att vi delvis ser olika saker.[4]

De tanketrådar jag här vill ansluta mig till tar sin utgångspunkt i Joan Wallach Scotts syn på kön (genus) som ett grundläggande drag i sociala relationer, en av grundpelarna i det sociala varat.[5] Att kön har en fundamental betydelse i den sociala samvaron bygger på upplevda skillnader mellan könen – manligt och kvinnligt är med andra ord sociala konstruktioner och inte naturgivna tillstånd.[6] Kön (genus) ser Scott också som ett fundamen-





På besök i Tekniska museet. Flicka på sportlovet 1998 och pojkar omkring 1980.
FOTO NISSE CRONESTRAND OCH KAY DANIELSON, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

talt sätt att beteckna maktrelationer. Yvonne Hirdman har utvecklat Scotts tankar och systematiserat och sammanfogat komponenter inom den redan existerande feministiska debatten till ett system, genussystemet, som hon ser som en ordningsstruktur av kön. Systemet har två bärande logiker. Den första är isärhållandets princip, där manligt och kvinnligt avskiljs. Den andra är den manliga normens primat, kvinnor underordnas i förhållande till män. Det är relationen mellan könen och de asymmetriska maktförhållandena som fokuseras. Genom avskiljandet legitimeras den manliga normen. Isärhållandets, avskiljandets, mekanismer blir därför väsentliga att studera.[7] När det gäller de avskiljande mekanismerna och reproduktionen av den manliga normen, vill jag i enlighet med Iris Marion Young understryka att det oftast inte handlar om klara och tydliga processer, utan om en subtil underliggande struktur, som är så självklar för oss att vi för det mesta inte uppfattar den som problematisk utan som något naturligt. Det handlar alltså inte nödvändigtvis om en medveten underordning och avskiljning, utan är snarare ett resultat av omedvetna föreställningar om manligt och kvinnligt som är så djupt rotade att de är svåra att se och förändra om de inte förs upp till ytan.[8] Ovanstående resonemang är alltså den genusteoretiska grund jag begagnat som analytiskt redskap för att studera samlingarna.

Utställningarna

Så öppnas dörrarna och klasserna slussas in. De flesta försvinner ner mot Teknorama och på vägen dit passerar de bland annat Tekniska museets 75-årsjubileumsutställning i Sverigesalen och Maskinhallen, innan de är fram-

me. Jag passar på att gå runt lite och tittar på de två utställningarna som ger barnen några av deras första intryck av Tekniska museet. Hur ser rummen och dessa utställningar ut i förhållande till kön? Vilka positioner har män och kvinnor här tilldelats?

På en gång när jag kommer in i Sverigesalen stoppas stegen upp. Mitt på stengolvet finns ett jättelikt tecken. Det är tecknet för järn. Men betydelsen är inte entydig, för det står samtidigt som symbol för man.[9] Detta är det tecken som Tekniska museet valt att pryda golvet i Sverigesalen med. Alltsedan huset byggdes har det funnits med och kommer sannolikt att göra så framöver, för tecknet är inte en tillfällig installation, utan en permanent steninläggning i golvet. Det är beläget i en av de första salarna som besökaren kommer till och har där fått en central placering på golvets mitt. För att komma vidare in i Maskinhallen och bort till Teknorama går det inte att undvika. Besökarna måste bokstavligen trampa på det för att komma vidare.

Tecknets centrala placering antyder att något viktigt och essentiellt sägs om museet här. Idag vet vi inte om byggnadens skapare medvetet använt tecknet i dess dubbla innebörd eller bara för att beteckna järnets centrala ställning i vårt lands historia och därmed även inom museets ansvarsområde – kanske eller kanske inte. Men inte desto mindre bär det till många av dagens besökare inte bara ett budskap om att järnet varit viktigt, utan även om det manligas primat. Med ideogrammet har begreppen teknik och man sammansmälts till en enhet. Detta är alltså ett av de första intrycken som möter tjejerna och killarna på vägen till Teknorama.

Tittar så på föremålen i montrarna. Här finns allt från elektriska skotorkare till räknemaskiner. Texten uttrycker inte något öppet samband med endera könet. Tillverkare, årtal och material är det som verkar vara det väsentliga att berätta om. Vi får inget veta om hur grejerna använts, vem som haft dem eller deras betydelse i ett vidare avseende. Tingen blir härmed lösryckta ur sitt sammanhang, även i förhållande till kön.

Att den tidiga modellen av en mikrovågsugn i en av montrarna inte användes av en kvinna, utan av en man som nyss blivit änkling,[10] kan ingen ana. Besökaren lämnas att själv föra samman föremålen med endera en kvinnlig eller manlig sfär. Det här är ett av många exempel på den kontextlöshet som omgärdar många av museets föremål, vilket vi kommer att se mer av nedan när jag tittar på kringuppgifterna på katalogkorten.

I en av montrarna visas ett duvbo, vilket jag tolkar som ett ifrågasättande av vad vi kan definiera in i begreppet teknik – även om det inte sägs rent ut i föremålstexten. Det blir för mig ett tankeväckande exempel på hur nya och oväntade frågor kan föras in i en utställning. Inget hade hindrat att frå-



Den ryska kosmonauten Valentina Teresjkova föreläser på Tekniska museet 1978.
FOTO KAY DANIELSON, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

gor om kön lyfts fram på ett liknande sätt till exempel vid ovan nämnda mikrovågsugn eller vid något annat föremål. Men det har inte gjorts.

På ena kortsidan finns en mängd fotografier upphängda. Här möter mig ett hav av män, först efter en stund urskiljer jag här och där några kvinnor. Jag ska här bara ge ett typexempel på hur kvinnor framställs. Ett av fotografierna föreställer en kvinnlig kosmonaut på besök på museet. På den bild som valts ut tar hon emot blommor och hälsar på en skara barn, utanför museet. Förmodligen hälsade också den kvinnliga kosmonauten på museidirektören och höll ett anförande där hon berättade om sitt yrke och det hon uträttat inom sitt värv. Men ingenting av detta har lyfts fram på bild. Som kvinna tilldelas hon istället en traditionellt kvinnlig position i relation till barn, till den reproduktiva sfären. Detta trots att hennes besök sannolikt inte på något avgörande sätt hade att göra med hennes relation till barn. Det här är ett mönster som upprepas på många andra ställen i museet, där männen är aktiva och delaktiga i produktionen, medan kvinnorna hänvisas till reproduktionen och blir tillfälliga gäster i en manlig värld. Detta verkar alltså ske oavsett hur tekniskt kunniga kvinnorna än är.

På väggarna hänger emellertid några affischer från tidigare utställningar där kvinnor stått i centrum. Särskilt en gläder mig, *Två hjul och en hästkraft – mopedens tid i Sverige* från 1994. Här syns en dam i nylonstrumpor på en moped. Det är hon som kör. Jackan fladdrar i fartvinden, hon är aktiv och har själv kontrollen över fordonet. Det känns uppfriskande.

Jag lämnar Sverigesalen och går trappstegen ner i Maskinhallen. Om bilder av människor finns här är det även i detta rum främst av män. Ofta finns de också namngivna som uppfinnare till någon av de stora maskinerna som fyller hallen. En enda namngiven kvinna finner jag. Det är Alexandra Gjestvang. Hon var den första kvinnan i Sverige som tog körkort och har förärats med ett stort fotografi.

Annars är det tunnsått med kvinnor. Vid skruvpropellern finns de visserligen både omnämnda och avbildade, men då i egenskap av roddarmadammer som blev utkonkurrerade av moderna farkoster – som ett minne över ett utdött släkte. Och så vid damcykeln. Där finns en bild av en kvinna som med tom blick – som om hon inte hade ett mål för turen – har greppat cykelhandtagen. Men det är inte med en fast hand hon styr, utan med fingerspetsarna. Det hela ser lite tafatt och osäkert ut. Bakom henne står emellertid en hel skara med uniformerade män, redo att styra upp hennes färd. På det hela taget känns Maskinhallen som ett mäktigt mausoleum över manligt kreerade maskiner.[11]

Det här är alltså några exempel på vad som kan möta besökaren i utställningarna. Här finns aktiva, namngivna män som inte sällan är skapa-

re till det föremål som visas. Om kvinnor finns med får de däremot, med några få undantag, en passivt namnlös roll. Utställningarna är visserligen bara en liten del av museets föremålssamling, närmare bestämt den del som museet valt att visa upp. Men hur ser resten av beståndet ut i könshänseende?

Föremålssamlingen

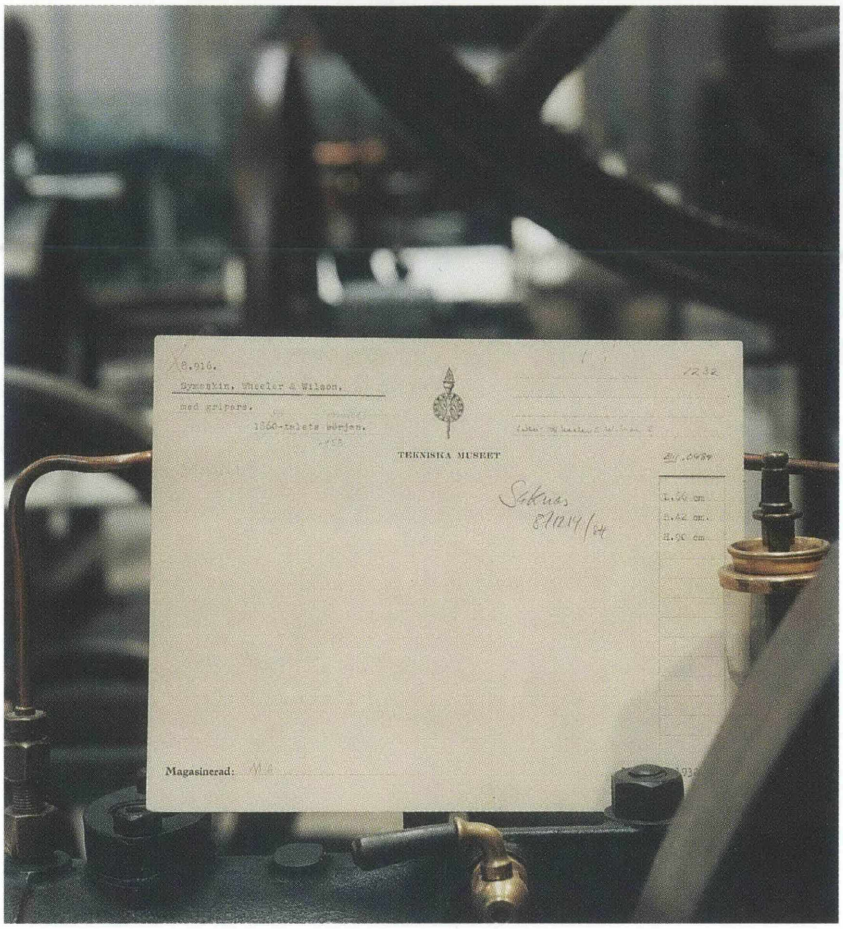
Jag tar mig med ett passerkort in genom den låsta dörren till en av korridorerna med tjänsterum. I mitten av gången finns en dörr som leder in till Labyrinten, museets hjärta, där katalogkort över alla föremålen finns samlade. Jag drar än en gång passerkortet genom säkerhetsanordningen. Det klickar till. Dörren är öppen. Med en känsla av högtidlighet går jag in och närmar jag mig de grå och svarta plåtlådorna där alla uppgifter om de insamlade tingen finns. Totalt rör det sig om mer än 40 000 föremål, som är samlade i ett fyrtiotal lådor. Jag börjar bläddra.

Nyss ute i utställningarna ställde jag frågor om vilka positioner män och kvinnor tilldelats i förhållande till sakerna som visades. Samma fråga går inte att ställa här. Svar på sakernas förhållande till kön går inte att utläsa från katalogkorten på ett enkelt sätt, därför att uppgifter om vem som använt de olika föremålen mestadels saknas – det tekniska föremålet i sig har varit det som rönt intresse – så detta leder ingenvart.

En annan ingång skulle kunna vara att se vilka och hur många föremål som förvärvats av manliga respektive kvinnliga uppfinnare. Men även detta leder in i en återvändsgränd. Ingen på museet kan erinra sig att det överhuvudtaget finns något som någon kvinna uppfunnit, i varje fall inte någon svensk. Ett melittafilter som konstruerats av tyskan Melitta Benz är det närmaste jag lyckas komma.[12] Männens uppfinningar utgör med andra ord huvuddelen av samlingens bestånd.

Nu skulle man ju kunna tro att detta beror på att det inte funnits så många svenska kvinnliga uppfinnare. Men det mest häpnadsväckande är att så inte alls är fallet. Kvinnliga svenska uppfinnare har funnits och finns.[13] Förutom att museet haft utställningar som visat att det finns kvinnliga uppfinnare, så har flera av kvinnorna i fråga själva varit närvarande på Tekniska museet med sina föremål och visat dem för allmänheten.[14] Men inga föremål har emellertid förvärvats. Varför?

Många anledningar och delförklaringar till detta finns troligen, men den viktigaste orsaken – som jag uppfattar det – är sannolikt föreställningen om det manliga som norm för tekniken. Begreppen kvinnor och teknik har därmed inte varit tillräckligt självklart förenliga och de föremål som kvinnorna uppfunnit har inte uppfattats som tekniska, i varje fall inte tillräck-



Katalogkort i Maskinhallen.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

ligt tekniska för att ta in i samlingen. De har avskiljts och tilldelats en tillfällig plats i anslutning till exempelvis Kvinnor och teknikdagarna. Här vill jag än en gång understryka – och detta gäller överlag – att jag inte nödvändigtvis uppfattar detta som ett resultat av en medveten konspiration, utan snarare som ett resultat av omedvetna föreställningar om manligt och kvinnligt som är så djupt rotade att de är svåra att se och förändra om de inte förs upp till ytan.[15]

Andra frågor kan emellertid ställas till föremålsbeståndet. Även om vi inte vet vem som använt just de specifika föremålen som museet har, vet vi ändå oftast genom andra källor vilket kön som använt tinget mest. Hur ser det ut om vi karaktäriserar manligt respektive kvinnligt i förhållande till föremålen som det som traditionellt kan knytas till respektive sfär, de ting som historiskt, socialt och kulturellt länkats mer till ena än det andra könet.[16]



Föreningen Quinnliga uppfinnare i Sverige, QUIS, i Tekniska museet 1993. Fr. v. Katarina Forsén, Margareta Jonason och Inger Lindqvist, ordförande i QUIS. FOTO RIGMOR SÖDERBERG, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

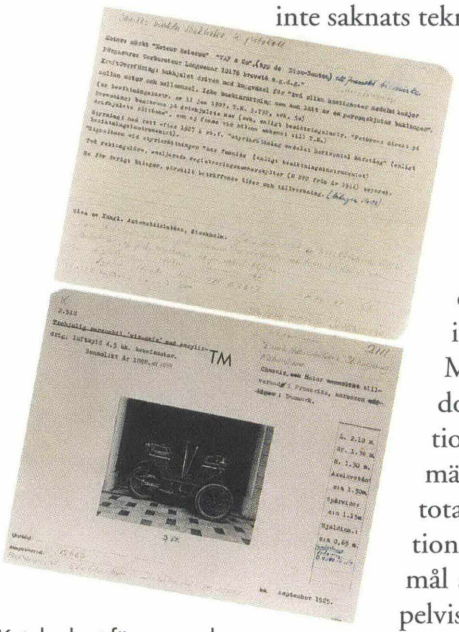
Vad visar katalogerna?

Det som är lättast att få syn på är den mängd av föremål som kan knytas till manligt respektive kvinnligt. Hur många föremål inom respektive grupp kan vi finna? Men med ett genusperspektiv räcker det emellertid inte med en enkel sortering av föremål på kön. Manligt och kvinnligt måste, med Scotts och Hirdmans synsätt, sättas i relation till varandra och maktaspekten tas i beaktande. Frågor som då blir viktiga är: Råder det en obalans i antalet föremål mellan grupperna? Vilka har fått företräde och vilka har hamnat i skymundan? Kan vi skönja ett mönster här? Har någon grupp systematiskt hamnat i bakvattnet eller är det slumpmässigt? Vad är det mer som skiljer föremålsgrupperna åt? Har föremål som kan länkas till antingen den manliga eller kvinnliga sfären behandlats olika? Hur i så fall? Skiljer sig klassificeringen åt? Har vissa fler undergrupper än andra? Hur är katalogiseringen utförd? Finns registreringsfotografier? Är föremålen uppmätta, finns användare angivet och hur ser historiebeskrivningen ut? Vilket annat kringmaterial finns i arkivet? Vad berättar bilagor, fotografier, gåvobrev och annat?

Därefter kan vi avgöra om något fält fått större värde än något annat. Då blir frågan viktig om vilka positioner det manliga och kvinnliga har till-

delats. Kan vi finna överordning och underordning? Vad har avskiljts och vad har införlivats? Är den manliga normen dominerande inom området? Om asymmetriska maktförhållanden råder måste frågan ställas om detta har någon betydelse. Vilka blir konsekvenserna av ojämlika maktrelationer? Kan dessa förändras så att förhållandena blir mer likvärdiga i framtiden? Hur?

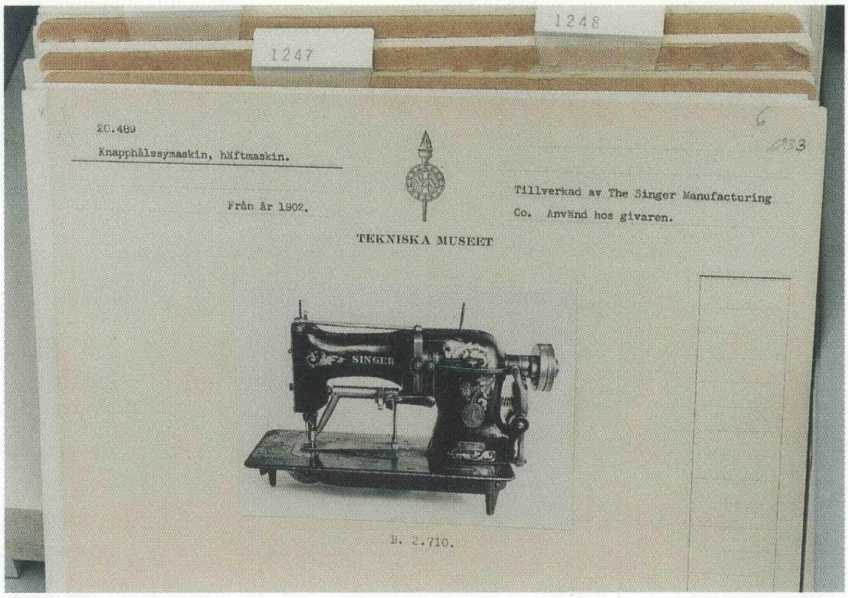
Vad hittar vi då om vi försöker se vilka föremål som kan sägas ha förvärvats från en traditionellt kvinnlig respektive manlig sfär? Samma mönster som tidigare upprepas här som i exemplen ovan. Det är svårt att hitta tydligt tekniska fält med kvinnliga förtecken i samlingen, även om det ju inte saknats tekniska konstruktioner i exempelvis hemmiljö.[17] Detta förstärker intrycket av det manliga som norm för den teknik som samlats på museet. Totalt finns det ett fyrtiotal plåtlådor med kataloglappar, som redan nämnts. De flesta bär innehållsdeklarationer som antyder att här finns framför allt grejer med anknytning till en traditionellt mansdominerad produktionssfär.[18] Det som tydligt knyter an till en traditionell kvinnosfär som hem och hushåll ryms i knappt en och en halv låda och utgör inte mer än knappa fyra procent av det totala beståndet.[19] Men när jag tittar närmare på innehållet i de sistnämnda lådorna visar de sig inte enbart rymma föremål från ett traditionellt kvinnligt område, för här finns till exempel en mängd rakapparater och en locktång speciellt för män. Så det totala antalet föremål som skulle kunna knytas till det traditionellt kvinnliga är alltså i själva verket ännu mindre. Föremål som jag föreställer mig kanske borde finnas, som exempelvis barnvagnar, finns exempelvis inte alls. Även Eva Hesselgrens genomgång av föremålsbeståndet 1994 visar att den del av samlingen som tydligt kan sammanföras med en historiskt uttalat kvinnlig värld är liten.[20]



Katalogkort för gammal bil.
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Eftersom tidsramen för mitt uppdrag varit begränsad har det inte varit möjligt att göra en fullständig inventering av alla föremål, vilket inneburit att jag dels i samråd med närmast föremålsansvariga och dels efter ett lite större diskussionsseminarium med flera på museet, koncentrerat mig på några föremålsgrupper. Bilar/symaskiner och rakdon/nålar var de grupper som valdes ut, därför att de var jämförbara på flera sätt: t ex material- och/eller tillverkningsmässigt, svensk produktion finns eller har funnits.

Hur ser det då ut mer i detalj? Har föremålen behandlats på samma sätt? Finns lika mycket uppgifter samlade kring dem? Bilar med tillbehör och symaskiner med tillbehör kan tjäna som exempel här.



Katalogkort för symaskin.
FOTO TRULS NORD,
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Symaskinerna

Visserligen konstruerades symaskinen ursprungligen för manliga hantverkare. Den fick emellertid inget genomslag i denna manliga värld, men kom med tiden främst att knytas till en kvinnlig.[21] Därför kan symaskinen stå som exempel på en kvinnligt associerad föremålsgrupp.

Symaskiner finns det många av, hela 116 stycken. När det gäller tillbehören är det sämre beställt, de är bara 16 till antalet. Men symaskiner har, till skillnad mot många andra föremål från den traditionella kvinnosfären, en egen klassificeringsrubrik – "123 Symaskiner" – med hela åtta underrubriker.[22] Fast de är förhållandevis många är de inte alltid tydliga. Särskilt en klassificeringsrubrik både förbryllar och fångar mitt intresse. Det är "Icke definierbara system". Vad är det? Vad döljer sig bakom detta? Vad är det man inte lyckats definiera?

Jag drar åter ut den lite tröga, gnisslande, svarta lådan. Under denna rubrik finns bara ett enda katalogkort. Det tillhör en liten handdriven symaskin som benämns "Familjesymaskinen". Jag vänder på kortet och ser då en handskriven senare införd komplettering som berättar att det speciella med denna maskin är att pressarfoten matar fram tyget och att det är den enda symaskinen med denna egenskap som finns i samlingen. Det hade väl inte varit så svårt att definiera och namnge. Om intresse verkligen funnits. Om det ansetts som viktigt. Men nu är det inte så. Denna rubrik är den enda i sitt slag jag hittar i hela klassificeringslistan.

Kategorin "Speciella typer" är också lite intressant för här är två av symaskinerna leksaksmaskiner, men som alltså kommit att ingå i det vanliga beståndet. Leksakssymaskiner finns också placerade bland "Övriga leksaker", men dessa två har ingen brytt sig om att föra in under rätt kategori. Detta gäller inte för bilar. Små bilar – som inte är leksaker – finns, men de har status av modeller. Leksaksbilar namnges särskilt "Leksaksbilar och tåg".

Lite underligt är att flera av symaskinerna helt saknar uppgifter om varifrån de kommer, inte bara i äldre tid utan även bland senare års förvärv. På katalogkorten står det inte sällan: "Hittats i magasin" eller "Troligen från utställningen Josefin". *Josefin* var en symaskinsutställning som invigdes 1983. Om maskinerna härrör från den utställningen har de alltså ställts undan, glömts bort, för att sedan dyka upp igen, men då finns ingen kvar på museet som med säkerhet kan säga om de var med i *Josefin*, fast det inte gått mer än sexton år sedan utställningen. Symaskinerna förefaller alltså inte att ha rönt något nämnvärt intresse från museets sida sedan utställningen revs. De avskiljdes och tilldelades glömskans plats.

Hur ser då katalogkorten ut. De är förhållandevis tomma på information jämfört med många av bilarna med tillbehör. Kring de uppgifter som ändock finns nedtecknade förefaller det dessutom ofta råda en osäkerhet, till exempel vilken typ av maskin det är fråga om, årtal för tillverkning eller tekniska data. Frågetecken följer inte sällan efter informationen.

Många föremål förefaller emellertid vara uppmätta på längden, bredden och höjden – dock inte alla. Ibland finns tillbehören uppräknade, men ofta är de ospecificerade och kan i bästa fall ses uppradade på medföljande fotografi. Registreringsbilder finns dock inte i flera fall. Detta tyder på att föremålet saknats vid inventering och indikerar att det på ett eller annat sätt är förkommit.[23] På åtta katalogkort står det skrivet i klartext att de saknats vid genomgång av magasin, därutöver fattas fotografi på sju maskiner av okänd anledning. Det har alltså varit ett svinn på närmare tretton procent av hela symaskinsbeståndet om uppgifterna stämmer och om avsaknaden av registreringsfoto verkligen innebär att sakerna är borta.

Användare finns sällan angivna. Bland det hundratal katalogkort jag bläddrat igenom har jag bara lagt märke till en som en manlig namngiven rektor från Bollnäs använt, samt en som en icke namngiven eller titulerad farmor till givaren brukat. Bilagor finns ibland till symaskiner. Då är det fråga om tunna anteckningar på små lappar. Några bruksanvisningar finns också bevarade i mer eller mindre gott skick. Symaskiner har samlats in allt från museets start fram till våra dagar.

Förutom att tillbehören till symaskinerna är få till antalet, som nämndes ovan, är de även intressanta i en annan bemärkelse. De är samlade un-

der endast en enda klassificeringsrubrik, med den allmänt hållna benämningen "Tillbehör". Här finns allt från nålar, en symaskinslampa, en lös motor av okänd styrka, till skräddarkritor som upphittats i en av museets äldre maskiner okänt vilken. Som vi kommer att se nedan har bilarnas tillbehör däremot noggrant specificerats i skilda kategorier som fått egna namn.

Bilarna

Bilar är en föremålsgrupp som historiskt men även idag huvudsakligen kan knytas till en manlig sfär.[24] Enbart bilar med tillbehör fyller lika stort utrymme som alla de ovan nämnda föremål som skulle kunna knytas till en traditionellt kvinnlig sfär, vilket är knappt en och en halv plåtlåda eller grovt räknat dryga tusentalet accessionsnummer.

Här växer en imponerande och noggrant uppspaltad klassificering fram, där bilar och tillbehör benämnts och benats upp. Under inte mindre än 27 olika rubriker återfinner jag dem – och då är det ändå möjligt att jag missat något – vilket är mer än tre gånger så många som symaskinernas. Elektriskt drivna bilar har fått en egen rubrik och så även de med förbränningsmotorer. Även själva bilen och dess skilda beståndsdelar har specifi-



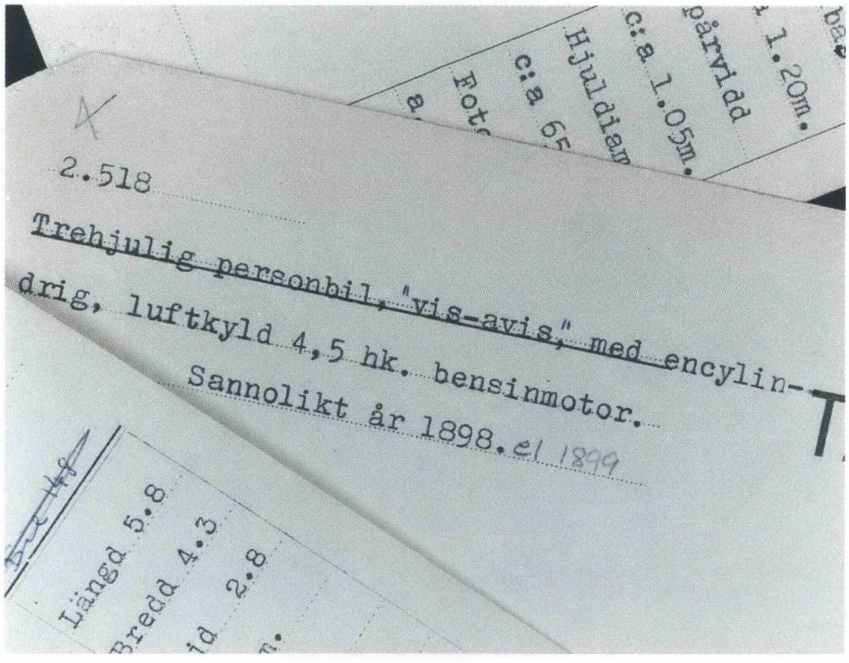
Man i trehjulig bil.
Foto Nisse Cronestrand, Tekniska museets arkiv

cerats. Chassi och kaross för sig, tändstift, förgasare och växellådor för sig. Symaskinernas trampor och mekaniska innanmäte har inte specificerats med samma omtanke, till exempel återfanns ju en lös motor, som nämnts ovan, under symaskinstillbehören.

Antalet bilar är däremot inte så stort, kanske av utrymmesskäl. Jag får dem till 63 stycken, lite mer än hälften av symaskinsbeståndet. Men det föreligger en stor skillnad i hur de samlats in och vilken kringkunskap som finns runt dem.

Katalogkorten för bilarna är mestadels mycket fylliga. Så gott som genomgående är föremålen uppmätta, med en för mig rörande noggrannhet. Inte bara längd, bredd och höjd finns med, utan även t ex axelavstånd, spårvidd, hjuldiameter. När det gäller symaskinerna finns däremot inte ens stygnlängden angiven.

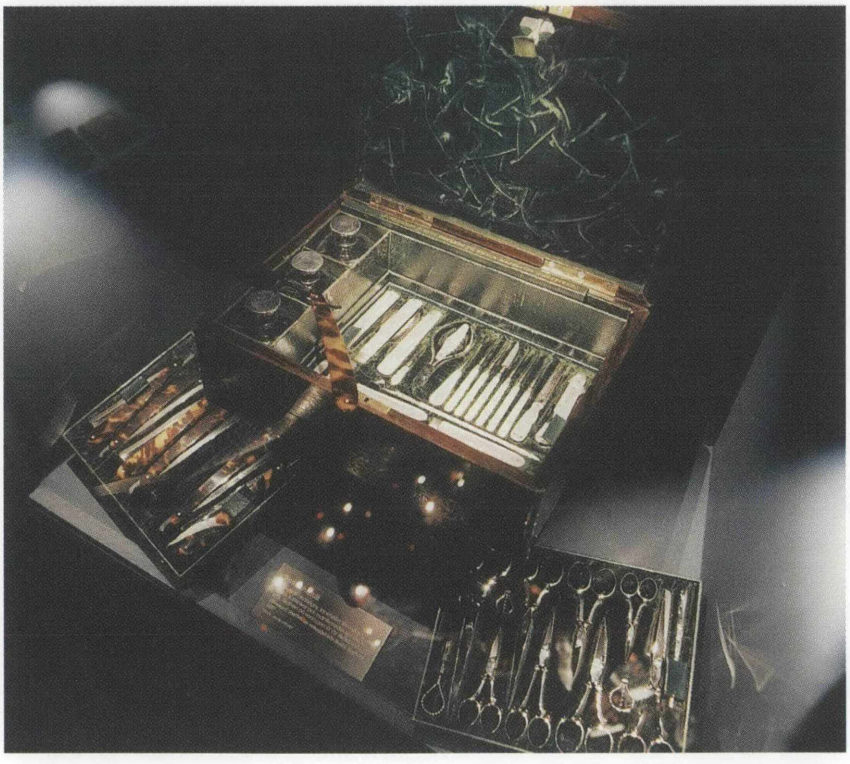
Tekniska data är oftast utförliga. Topp- eller medelhastighet finns stundom med. En var snabbast i tävlingen Paris-Marseille 1896 och hade då en medelhastighet av 24,3 km/tim, en annan var med vid en tävling i Belgien. För de elektrifierade symaskinerna finns inga topp- eller medelhastigheter angivna och i allmänhet inte heller motorstyrka. Dessa bör ju ha varierat under åren även för elsymaskiner, inte minst mellan dem för hemmabruk och industrisymaskinerna.



Katalogkort för bilar.
FOTO TRULS NORD,
TEKNISKA MUSEETS ARKIV

När det gäller bilarnas användare får vi inte sällan veta en del om dem och här handlar det uteslutande om män. Bland bilagorna finns ibland hela ägarförteckningar. Det mest slående med dessa bilagor i jämförelse med symaskinernas är kanske inte antalet – fastän de är fler för bilarna – utan omfånget på dem. För symaskinerna fanns, som nämnts, oftast små handskrivna lappar med magert innehåll eller slitna bruksanvisningar. När jag lyfte upp dessa bilagor verkade de ibland vara helt tomma, men när jag öppnade omslaget låg små pappersbitar där. När det gäller bilarna är bilagorna däremot tjocka och innehåller flera olika delar, allt från besiktningsinstrument, brev med fyllig historik, till tidningsartiklar som skrivits om föremålet, fotografier, skattemärken och räkenskaper. Även på katalogkorten återfinns många gånger uppgifter om bilens historia i sig, om den varit driftsäker eller behövt repareras mycket. Liksom symaskinerna har bilar med tillbehör samlats in från museets tidiga år till idag.

Det finns ett vakuum, en tomhet, en tystnad kring symaskinerna, som inte har motsvarighet för bilarna. Samma mönster upprepar sig till stor del när jag till exempel jämför föremålsgrupperna rakdon – som det inte finns ett enda exemplar av, bland de över trehundra posterna, som använts av en



Rakdon i föremålssamlingen utställda i Ferrumutställningen.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

kvinna – och nålar, eller tittar på vems personhistoria, belöningsmedaljer och porträtt som samlats in. Saker med manliga förtecken förefaller genomgående ha skänkts mer uppmärksamhet

Jag skjuter igen lådorna, med konstaterandet att de manligt associerade föremålen har prioriterats: till antal, genom tilldelning av fler egna klassifikationsrubriker, genom att uppmätas och katalogiseras noggrannare. Tekniska data och funktioner har utretts mer detaljerat. Historik och användare finns oftare med. De förefaller inte ha kommit bort i samma utsträckning som exempelvis vissa symaskiner. Kvinnligt sammanlänkade föremål har däremot fått en underordnad betydelse, som symaskiner med tillbehör, eller avskiljts, som rakdonen.

Betydelsen av kön

Betyder då den asymmetriska fördelningen av föremål med kvinnlig och manlig anknytning något? Spelar det egentligen någon roll? Varför är det viktigt att ställa frågor om kön till ett museum? Ett museum bygger med hjälp av föremålen bilder av samhället i förfluten tid, som kan ligga både



Deltagare vid Kvinnor och teknikdagarna 1985 kring temat "Luft, skog och vatten". FOTO KAY DANIELSON, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

relativt nära eller långt borta från vår egen tidsålder. Det förgångna förs fram till vår egen tidsepok och får innebörder, betydelser för dagens besökare. Museet skapar med detta – oftast omedvetet – förebilder som berättar hur vi människor kan förhålla oss till tingen även idag. Och detta inkluderar kunskap om hur vi ska vara som kvinnor och män, vilka positioner som är önskvärda att vi intar i förhållande till det som visas. Det anger annorlunda uttryckt gränser för vad som är möjligt och omöjligt. En möjlighet att antingen kunna identifiera oss eller inte, att känna oss tillhöriga eller avskiljda. Museerna är alltså med och skapar normalitet, det som är norm inom det specifika ämnesområde som behandlas och vad som inte är det.

För Tekniska museets del innebär det här att utställningarna blir normerande för vad som ska karaktäriseras som teknik och det antyder dessutom hur vi som män och kvinnor bör förhålla oss till området. För den lilla flickan som stod utanför museet i den bitande aprilvinden får bristen på föremål som kvinnor skapat, använt eller idag använder till följd att möjligheten för henne att ta till sig tekniskt kunnande och kunna identifiera sig med teknik minskar. Chanserna för att hennes intresse och nyfikenhet för området ska väckas reduceras därmed. Att tjejer och teknik inte självklart hör ihop blir en kunskap som också förstärks genom de vuxnas agerande. För pojken däremot blir det tvärtom. Sambandet mellan hans könstillhörighet och teknik stärks och han får bekräftelse både genom det som möter honom på museet och de vuxnas bemötande. Allt detta reproducerar, legitimerar och vidmakthåller rådande könsmaktstrukturer i samhället i stort, där kvinnor generellt sett i vårt land har en underordnad ställning.[25] Men det får också i förlängningen en förstärkande effekt på den rådande könsfördelningen inom teknikområdet, där män fortfarande dominerar, såväl när det gäller utbildning som yrkesverksamhet.[26] Från jämställdhetssynpunkt är detta en förlust, men även i en demokratisk och samhällsekonomisk mening.

Här har jag enbart koncentrerat mig på en liten del av föremålssamlingen – såväl bakom som framför kulisserna – och försökt se hur detta material är relaterat till kön. Det mesta är historia, även om samma mönster i viss mån kan skönjas vid insamling av föremål under 1990-talet,[27] vilket understryker vikten av att kön bör tas i beaktande i större utsträckning i framtiden vid förvärv såväl som utställningsbyggande.

Men bilden är inte enbart dyster, för museet har under senare år tagit betydelsen av kön på allvar på flera sätt. Jag vill särskilt nämna Teknorama som i sin undervisning speglar teknikhistorien genom tre kvinnliga vetenskapsmäns ögon och de årligen återkommande Kvinnor och teknik-dagarna. Den utvärdering av samlingen ur genusperspektiv som föregått denna arti-

kel är ett annat exempel, samt ett kommande projekt under hösten där hela museets verksamhet kommer att analyseras ur genusperspektiv. Med detta indikerar Tekniska museet att det vill ligga i täten genom att som ett av de första museerna i landet lyfta fram, problematisera och ställa mer djupgående frågor om kön.

NOTER

1. Uppdraget, som bestod i att undersöka museets föremålssamlingen, pågick under tiden 990510–990624 och initierades av avdelningschefen Helene Sjunnesson.
2. Se t ex Karlqvist (1997)
3. Klass, etnicitet eller generation kan ibland t ex ingå som en del i ett genusperspektiv, men kön är alltid den primära utgångspunkten. Tekniska museets föremål saknar tyvärr oftast kringuppgifter som skulle kunna fördjupa kunskapen i dessa riktningar. Dessa uppgifter förefaller inte ha varit intressanta att samla in. När det gäller klass skulle möjligen kunna sägas att samlingarna bärs upp av ting som tillhört ett bättre bemedlat samhällsskikt, för många föremål har skänkts av givare med titlar och adresser som indikerar en viss klasstillhörighet. Det skulle emellertid behöva göras en särskild undersökning för att fastställa om det verkligen stämmer, vilket det inte funnits utrymme för inom detta projekt.
4. Ett genusperspektiv består inte av ett enda allmängiltigt teoretiskt ramverk. Många olika riktningar finns inom disciplinen – för en genomgång av det akademiska ämnets utveckling, samt de teoretiska angreppssätt som varit dominerande se till exempel Ljung (1998), sid 221–260.Vilket angreppssätt som väljs för en undersökning styrs, som jag ser det, i mångt och mycket av det specifika ämnesområdets karaktär, dess historiska och sociala kontext, samt det kunskapsmål som ska uppnås.
5. Scott (1996), sidan 167.
6. När det gäller begreppen manligt och kvinnligt visar omfattande forskning att det inte finns någon fast enhetlig kärna, som varit densamma i alla kulturer och under skilda epoker, se t ex Thurén (1996)
7. Hirdman (1988) sidan 50–52. Hirdman har bland annat kritiserats för att en historisk determinism ligger inbakad i synen på genusordningen, det vill säga att genussystemet där mannen är norm blir en statisk ordning som inte är öppen för förändring eller uttryckt på ett annat sätt: En oföränderlig ordning där mannen alltid är norm; Carlsson Wetterberg (1992) och Hagemann (1994). Men historisk determinism behöver inte nödvändigtvis bli slutsatsen om genusordningen uppfattas som ett öppet system med möjlighet till förändring.
8. Se Young (1990) sid 41f.
9. Se t ex Liungman (1974) sid 528 Nationalencyklopedin (1992), sid 388.
10. Enligt uppgift från Tekniska museets bibliotekarie Inger Björklund.
11. Jfr Hugo (1999) där han liknade Maskinhallen med en begravningsplats, där skyltarna fungerade som gravstenar med text och årtal. Dock gjorde han inga reflektioner om föremålens förhållande till kön.
12. Möjligen skulle också den rulle med papper från Tetra Pak som museet har kunna rymmas under rubriken. Ruben Rausings fru var den som kom på hur problemet med påfyllningen av mjölk i tetraeden skulle lösas, men hon är emellertid inte angiven som uppfinnare av patentet enligt Jonasson (1996) sid 17.

13. *Quinnliga Uppfinnare I Norden* (1992) sid 27–48 och Löfgren (1982) sid 154–157.
14. Dædalus 1995 sid 214.
15. Se Young (1990) sid 41f.
16. Se t ex Frykman (1979). Där visar de att hemmet och den därtill hörande reproduktiva sfären varit kvinnans domän och mannens det som tillhört offentligheten, en indelning som accentuerades i och med industrialismen. Dikotomin offentligt/privat är också starkt förbunden med det betalda respektive det obetalda arbetet vilket bland annat Rita Liljeström framhållit i t ex Liljeström (1979).
17. I princip finns inget formellt hinder – i t ex museets stadgar – för att museet skulle ha kunnat samla en stor mängd tekniska föremål från exempelvis hemmiljö eller en speciellt kvinnopräglad arbetsmiljö. Om vi ser till det sistnämnda så har museet på senare år avskiljt exempelvis den textila industrihistorien, vilken tidigare ingick som en del i basutställningarna. Dessa föremål finns numera på Borås textilmuseum. Teknikbegreppet förefaller ha snävats in och i detta avseende med åren kommit att stå för en alltmer mansdominerad teknisk värld.
18. "Bilar, Kraftmotorer, Malm och mineraler, Gruvdrift, Bergsvetenskap, Geodesi och Aviatik" är några exempel på lådornas rubriker.
19. De finns under rubrikerna "Värme- och kylteknik, Matlagning, Symaskiner, Hushållsredskap, Städning och Hem och hushåll". Enbart rubriken "Bilar, tillbehör" upptar nästan en lika stor plats i samlingarna.
20. Hesselgren (1994) sid 53.
21. Waldén (1990).
22. Symaskiner finns även under skomakeri och som trådspolningsmaskin under rubriken vävning, vilka jag bortser ifrån här.
23. Enligt uppgift av sektionschef Matts Ramberg.
24. Se t ex Jung (1964) sid 183, där han ger exempel på bilen som feminint objekt för mannen. Bilen har historiskt sett, men även idag, framför allt använts av män. Se t ex SIFO (1993).
25. Se t ex SCB (1998) och Kommunförbundet (1998).
26. Se t ex Karlqvist (1996) sid 11–14.
27. Vid en snabbgenomgång av primärliggaren från 1993 och framåt återfanns att av de cirka två tusen föremål som förvärvats så kan bara 17 procent sägas knyta an till en traditionellt kvinnlig sfär eller ungefär 350 saker. Däremot verkar föremålen vara likvärdigt uppmätta och tekniska data utredda.

REFERENSER

Carlsson Wetterberg, Christina (1992) "Från patriarkat till genussystem – och vad kommer sedan?" i *Kvinnovetenskaplig tidskrift* 1992:3.

Dædalus 1995. Stockholm.

Frykman, Jonas och Löfgren, Orvar (1979) *Den kultiverade människan.* Lund.

Hagemann, Gro (1994) "Postmodernismen en användbar men opålitlig bundsförvant." i *Kvinnovetenskaplig tidskrift* 1994:3.

Hesselgren, Eva (1994) *Teknik- och industrihistoriska samlingar vid svenska museer – en inventering.* Stockholm.

Hirdman, Yvonne (1988) "Genussystemet – reflexioner kring kvinnors sociala underordning." i *Kvinnovetenskaplig tidskrift* 1988:3.

Hugo, Peter (1999) "Tekniska museet som terapeut", föredrag på Tekniska museets jubileumsseminarium den 17 juni 1999.

Jonasson, Margareta (1996) "Qvinnliga Uppfinnare i Sverige" i *Teknik & Kultur* 1996:3. Huddinge.

Jung, Carl (1964) *Människan och hennes symboler.* Stockholm.

Karlqvist, Anna (1997) *Från eftersatt till eftersökt. Om kvinnliga studeranden på Kungl Tekniska Högskolan.* Stockholm.

Kommunförbundet (1998) *Härifrån till jämställdheten. Huvudrapport från programberedningen Kommunerna och jämställdheten.* Stockholm.

Liungman, Carl (1974) *Tanketecken. Symbolers semiotik – västerländska ideogram.* Malmö.

Liljeström, Rita (1979) *Kultur och arbete.* Stockholm.

Liljeström, Rita (1985) *Arbetstid, driftstid och social tid.* DELFA Rapport 14. Stockholm.

Ljung, Margareta (1998) "Feministisk teori." i *Moderna samhällsteorier. Traditioner riktningar teoretiker.* Stockholm.

Löfgren, Ragnhild (1982) "Kvinnliga uppfinnare – finns det?" i *Gnistor från kvinnor och teknikveckan våren 1982.* Stockholm.

Nationalencyklopedin (1992) Åttonde bandet.

Quinnliga Uppfinnare I Norden (1992) Stockholm.

SCB, Statistiska Centralbyrån (1998) *På tal om kvinnor och män. Lathund om jämställdhet.* Stockholm.

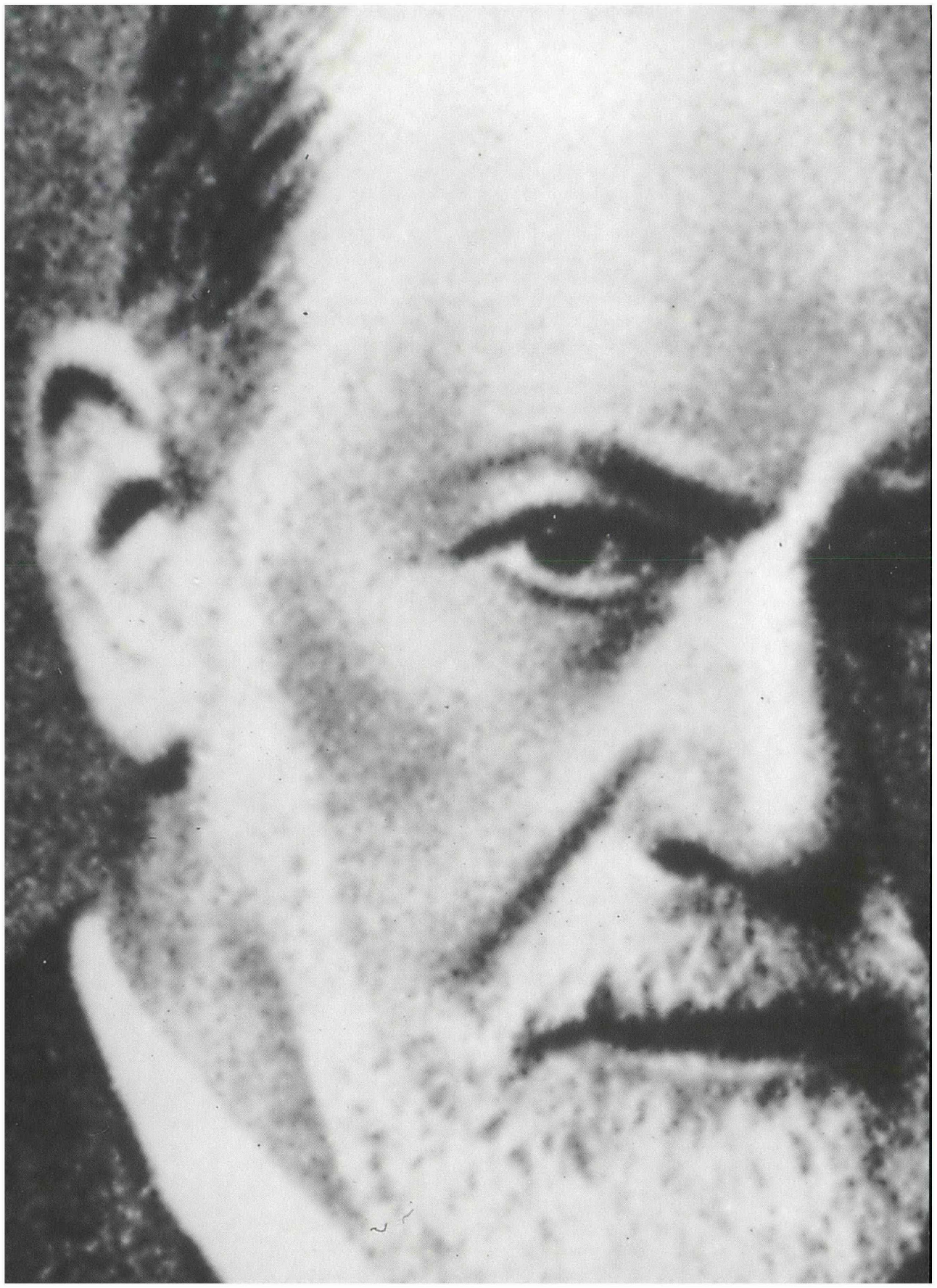
Scott, Joan Wallach (1996) "Gender: A Useful Category of Historical Analysis." i Joan Wallach Scott (red) *Feminism and history.* Oxford.

SIFO (1993) *Kvinnor och män...om bilen: Rapport för Sveriges Kvinnliga Bilkårer om en SIFO-undersökning i november 1993.* Stockholm.

Thurén, Britt-Marie (1996) "Om styrka, räckvidd och hierarki, samt andra genusteoretiska begrepp." i *Kvinnovetenskaplig tidskrift 3–4* 1996.

Waldén, Louise (1990) *Genom symaskinens nålsöga.* Stockholm.

Young, Iris Marion (1990) *Justice and the Politics of difference.* Princeton.



GUNILLA CEDRENIUS

Tekniska museet på divanen

Tankar kring ett jubileumsseminarium

Är Tekniska museet jäst eller gäst hos verkligheten?

Den frågan ställde museichefen Peter Larsson när han inledde det första jubileumsseminariet den 17 juni 1999. Ska museet vara ett tempel för teknikdyrkare eller en plats för möten och reflektioner utifrån museets huvuduppgift, dvs att vara samhällets kollektiva minne. Hur ser det vuxna museum ut som började sin levnadsbana 1924?

Är det någon mening med att utsätta en 75-åring för psykoanalys? Kanske inte om det är frågan om en mänsklig varelse med en maximiålder på 110 år. Men för ett museum med en livslängd med adress evigheten så är ett trekvarts sekel rena barnstadiet.

"Psykoanalysens pionjärer skulle säkert ha blivit mindre förvånade än vad jag blev över uppdraget att analysera en institution som Tekniska museet", sa psykoanalytikern Peter Hugo när han fick ordet. "Vid seklets början var man mer öppen inom psykoanalytikerkretsar för att arbeta tvärvetenskapligt, något som förändrats under åren som gått, då det kliniska arbetet och en ökad professionalisering har gjort diskussionerna mer inåtvända."

Psykoanalysen bygger i många av sina olika teorier på medvetna och omedvetna psykiska konflikter. En stor roll spelar också den ångest, som alltid är närvarande i våra liv. Den behöver regleras genom ett hyggligt register av psykologiskt försvar vilket gör det möjligt att möta yttre och inre påfrestningar. En tredje hörnsten i psykoanalysen är att nuet är beroende

Sigmund Freuds teorier gav nya infallsvinklar till museidiskussionen, då Tekniska museet under jubileumsseminariet lades på divanen.
FOTO KUNGLIGA BIBLIOTEKET

av minnet. Avsikten med det hela är att se mening och samband där de tidigare inte klargjorts!

Beskrivningen stämmer ganska bra in även på ett museums uppgift. Vad ger då ett besök i Tekniska museets flaggskepp – Maskinhallen – för observationer, reflektioner, associationer, kommentarer och hypoteser?

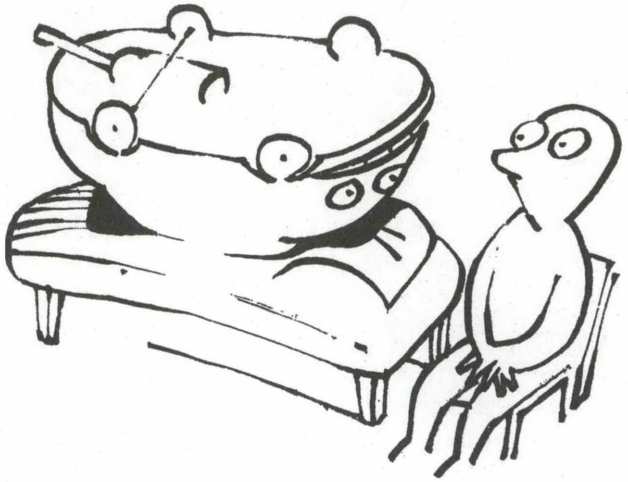
"Det är en sorgens plats", säger Peter Hugo, men låter inte alltför bedrövad. "Maskinerna är döda – uppstoppade i flera bemärkelser. Sorgesamheten understryks av att de står ordnade som gravar. En museal kyrkogård. Som gravar är de försedda med namnbrickor där livstiderna framgår. Ibland också med namn på sörjande anhöriga."

Det är älskade maskiner som hedras med en evig vila utan störande dofter eller ljud. Maskinerna är rena och fina, balsamerade och förskönade inför slutförvaringen i museet. Peter Hugo saknar sinnligheten och kontakten med maskinens ursprungliga uppgift och letar som en detektiv efter kvardröjande spår. Till slut tror han sig se lite jordrester på ett traktorhjul. Senare visar det sig vara fel.

"Jag hallucinerade fram lite jord. Det behövdes!"

Museer och ångest

Om liknelsen med de balsamerade maskinerna på sin museala kyrkogård stämmer så kanske det är lika bra att löpa linan ut och fundera på hur vi i dagens samhälle hanterar de döda när de väl fått en sista makeup och en värdig begravning. Vi talar om dem, ofta och mycket. Speciellt om dem som vi älskat mest. Berättar historier, imiterar deras röst och påminner oss om



Kan man utsätta ett 75-årigt museum för psykoanalys? Visst, diagnosen blev: lätt tvångsneurotisk.
TECKNING ULF FRÖDIN



"Museet är en institution för att avvärja dödsångest", sammanfattade psykoanalytikern Peter Hugo.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

egenheter, styrka och svagheter. Det lindrar sorgen – och vår egen ångest. Varför inte behandla museiföremålen på samma sätt? Måhända skulle det lätta upp den sorgsna stämningen att ge maskinerna något av sitt forna jag, kraft och doft. Är det bejakande av ångesten över förgängelsen som ska ge museerna nya krafter inför ett nytt millennium eller är det det illusoriska sökandet efter evigt liv, dvs det som på modern museisvenska allmänt kallas levandegörande.

Det är mycket som ska behandlas under en seminariedag. För mig är det anförandet om psykoanalysen och museerna som lockar mest. Främst för att det förmodligen är första gången som ett museum underkastar sig en psykoanalytikers granskning. Det är alltid spännande att titta på sig själv genom andras glasögon. Speciellt som museivärlden trots alla millenniumseminarier inte bjuder på en utmanande debatt eller engagerad vidareutveckling. I stället upprepas frågan om museernas roll inför 2000-talet som ett mantra med politiskt gångbara ord som "levandegörande" och "kulturarv" lagom kryddade med lite "mångkulturellt" och något lättsmält för barn och ungdom. Vilken existentiell ångest döljs inte i dessa ordkonstruktioners osmälta mix, dvs att förvalta ett arv som är så stendött att det måste gjutas liv i. Ska museerna syssla med ångest och sorgsenhet så ska den åtminstone vara fräsch! Därför tillbaka till Peter Hugo.

"Det finns grupperingar inom psykoanalysen som arbetar med att utforska processer i organisationer och grupper för att klargöra vilka omedvetna föreställningar som styr handlandet. Man kan fråga sig vilken typ av

ångest som museerna hanterar. Vilka försvar mot ångesten som de förnekar eller bejakar. Vilken typ av omedvetna roller och arbetsuppgifter som ett museum tar på sig. Jag tänker då både på de officiella uppdragen och på de självpåtagna.

Museet är en institution för att avvärja dödsångest", sammanfattar Peter Hugo. Och i salen är det så tyst att man kan höra en knappnål falla.

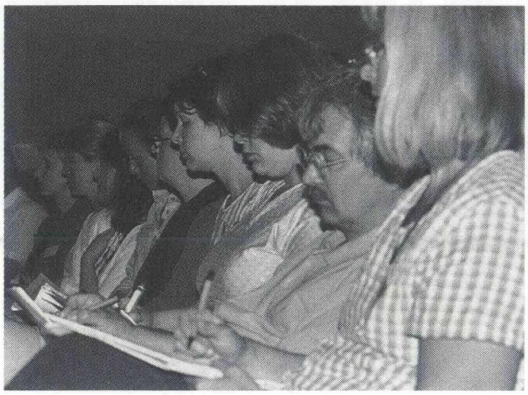
Aha, tänker jag. Det är därför levandegörandet blir så viktigt. Genom att öppna gravarna och sminka upp de hädangångna kan vi intala oss att evigheten är vår och att alla mumier kan vakna. Eftersom det var bättre förr så kan vi dö i frid i from förhoppning att om man låter sig begravas på ett piffigt sätt – kanske i sittande ställning med en PC under armen – har man chans att få en plats i en monter på ett länsmuseum eller varför inte i den framtida permanenta datorutställningen på Tekniska museet.

Hur avvärjer man dödsångest? Förneka, bejaka, bekämpa eller kittla? Lättast är att förneka eller bekämpa. Inte dör vi? Jo, kanske gör vi det. Människor ja, men inte föremålen som vi omger oss med? Åtminstone inte dem som vi tycker extra mycket om, arv från mormor, eller som bekräftar vår egen ställning och status. Det är inte så underligt att mer än 90 procent av museernas föremål är gåvor. Ett säkert sätt att komma med i gänget av namngivna och ihågkomna som vandrar in i tidlösheten. Det kulturpolitiska talet om kulturarv och levandegörande blir också mer begripligt efter Peter Hugos presentation av dödsångestteorin.

Ängslan och fasan inför det framtida okända kan ju också bejakas. Ett sätt är att våga bearbeta det som skrämmer oss mest just nu. Den onda tekniken, den obegripliga eller den okontrollerade. Peter Hugo letade förgäves efter exempel på sådana vinklingar i Tekniska museets utställningar men fann en genomgående teknikpositiv hållning där tekniken står för framsteg och förbättring.

Ger denna teori också en förklaring till varför Gruvan, trots sin brist på moderna utställningseffekter, håller sitt grepp om publiken som en av museets mest uppskattade attraktioner. Att våga stiga ner i det mörka okända och se med egna ögon att underjorden befolkas av ofarliga och orörliga män, att det är torrt och städat och temperaturen som hemma i vardagsrummet, ger nytt hopp och argument när dödsångesten ger sig tillkänna nästa gång. Den klassiskt bildade ser också omedelbart paralleller till dödsmyter som Orfeus och Eurydike eller Dantes gudomliga komedi.

Att kittla vår rädsla eller servera den i en förpackning där vi trots alla hemskheter känner oss trygga sysslar många genrer med idag, t ex skräckfilmen och detektivromanen. Att uppleva skräcken, bringa ordning i det kaos som följer, förstå händelseförloppet och komma levande ut, är det som



Deltagare vid konferensen.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

vi betalar för. Gruvan med den illusoriska tunnelsprängningen i dess moderna del vid stålutställningen är ett bra exempel på hur ett museum kan ge besökaren möjlighet att möta det skrämmande, pröva något nytt och vidga sina gränser. Ångestavvärjning löses förmodligen inte bara genom att museibesökarna på ett upplevelserikt sätt blir mer orädda för teknik. Kanske skulle museet göra oss mer medvetna om de faror som döljs i en sofistikerad teknik, där människans självbevarelsedrift har svårt att hänga med. Jag tänker då på små och lätthanterliga vapen som snabbt och oblodigt dödar, genmanipulationer, kärnkraftens tysta krafter, men också på vardagens dolda överkonsumtion av kemikalier och de miljökonsekvenser som de kan få inom en inte alltför avlägsen framtid.

Älskade föremål

Kärleken är viktig! Det underströk Peter Hugo. Ett museum som inte älskar sina föremål tappar i längden sin attraktionskraft. Som ett lekfullt och stimulerande inslag under seminariet fick deltagarna i uppdrag att lista fem föremål i museets utställningar som påverkade dem positivt eller berörde dem på något sätt.

44 deltagare besvarade enkäten. De flesta pekade ut enstaka föremål, men många valde en utställning eller en del av ett utställningsarrangemang eller t o m en speciell lokal. Seminariepubliken bestod av museifolk, mustänger, dvs morgondagens museianställda, och teknikvänner. Dagens föreläsare bestod av vetenskapsjournalister, psykoanalytiker, författare, en kvinnlig vice styrelseordförande och professor. Hälften män och hälften kvinnor!

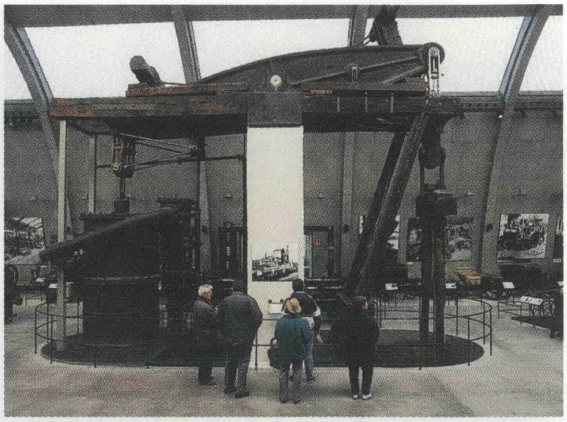
Resultatet blev så här – rufft räknat:

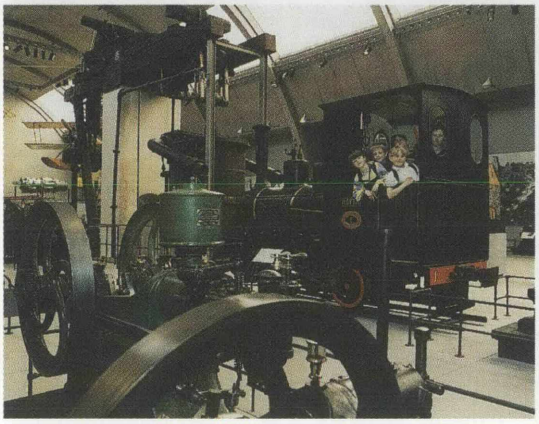
- *Populäraste föremål:* Samuel Owens balansångmaskin från 1832. Imponerande i sin storlek och genialt placerad mitt i Maskinhallen. Big is beautiful. Som god tvåa kom Foucaults pendel.

- *Oftast nämnda teknikpersonlighet* blev inte oväntat Christopher Polhem med sina modeller och mekaniska alfabet.

- *Mest älskade föremålsgruppen* är utan konkurrens fordon av olika slag. Glidflygplanet toppar listan tätt följd av Saab- och Volvobilar. Men också gamla och nya cyklar, vespor, brandbilar etc finns med bland svaren.









Deltagare vid jubileumsseminariet fick lista fem älskade föremål ur Tekniska museets samlingar. Populärast var Owens balansångmaskin.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEET

- *Näst mest älskade föremålsgrupp* är enstaka maskiner och apparater. Ångmaskinernas mystik släpper inte greppet om oss som publik och tilltalar även de yngre deltagarna. Tändkulemotorn väcker också ljuva känslor.

- *Intresset för modeller* är överraskande stort. Populärast är "Vattnets väg genom Stockholm". De små modellerna som skildrar ett skeende är också uppskattade främst av de kvinnliga enkätsvararna.

- *Museibyggnaden* väcker starka känslor. Också detaljer som "hissen" eller lokaler som Maskinhallen eller "tomt rum med Stockholms stadshus i fonden" nämns bland de fem alternativen i enkätsvaren.

- *Mest uppskattade utställningar* är de om gruvan och järnhanteringen. Gruvan med sitt mörker förblir en upplevelsehöjdare men får stark konkurrens av bergsprängningen med sin minst sagt ljudliga effekt. Bland övriga ut-

ställningar är det den felprogrammerade duvans bo, som byggts av spik i stället för kvistar, och "Stål dygnet runt" som nämns oftast i svaren.

Också utställningen om hemmets teknik väckte stort intresse. Här nämns kylskåp, dammsugare, isskåp, symaskin men också Örebrokex, Prinsessornas kokbok och fotografiet av kökspersonalen med vackert poserande hund i ett högborgerligt sekelskifteskök.

Datorutställningen tycks ännu inte ha något större attraktionsvärde, även om BESK stod på fyra deltagares fem-i-topplista.

En lekfull och ovetenskaplig enkät väcker trots allt en del tankar. Kanske är det här ett sätt för museer att ta temperaturen på sin publiks intressen och behov. Dessutom tog många av deltagarna tillfället i akt att kommentera vad de tyckte – både eloger och kritik.

Museet som det kollektiva minnet

Peter Hugos museianalys slutade inte med en diagnos utan snarare med en hypotes.

"Det beteende och det försvar som museet använder sig av påminner om tvångsneurotikerns", sammanfattade Peter Hugo. "Med starkt utvecklad systematik håller man den kaotiska verkligheten i schack. Oförmågan att skilja stort och smått är också ett gemensamt drag."

Stämmer diagnosen? Ligger det något i den? Eller känns den bara orättvis och oinitierad om ett museums arbetsvillkor och vardagsproblem som brist på pengar, mediauppmärksamhet, personal, säkerhet etc. Går det att vända på begreppen, dvs att fokusera på positiva sidor i stället för negativa? Systematik behöver inte nödvändigtvis vara detsamma som "knappologi" utan en förutsättning för att presentera den överblick och historiska bakgrund till dagshändelser och fenomen som ett snabbt och informationsrikt samhälle behöver. Länge har ambitiösa museichefer lekt med tanken att inom museet ha en specialstab som likt tidningar eller TV på kort tid kan ge en historisk bakgrund till aktuella händelser. Nu ser det ut som den första historiska redaktionen av det här slaget är på väg att bli verklighet på Science Museum i London. Den ska inte bara arbeta fort utan också utveckla nya former för att förmedla budskapet med den allra senaste tekniken. En nydaning som ligger helt i linje med det budskap som Eric Dyring, tidigare chef för Tekniska museet, gav under sin inledning av seminariet nämligen: modern pedagogik, formgivning och informationsteknologi.

"En annan kontrollförlust som hotar ett museum är att inte minnas längre", fortsätter Peter Hugo. "Speciellt som museet ska minnas med oss

och för oss. En erfarenhet från det psykoanalytiska området som kan vara användbar i museernas arbete är att minnet är underkastat en ständigt dynamisk förändringsprocess. Vi minns inte samma sak om och om igen utan minnena – intrycken av våra minnen – förändras när vi tittar från olika plattformar. Minnena redigeras, censureras och bearbetas, dels inifrån oss själva, dels av händelser kring oss. Dessutom har uppfattningen om vad vi ska minnas och hur vi ska använda minnena varierat under olika tider."

"Teknisk utveckling styrs av lustan som ibland kolliderar med verkligheten", sammanfattar Peter Hugo. "Tekniska museet ger i nästan alla sina utställningar ett ljust och framtidsoptimistiskt intryck. Genom att också visa 'innovativa katastrofer' och felslut skulle Tekniska museet kunna balansera tekniken på gott och ont och minska vördnaden för utvecklingen med stort U. Det finns mycket att lära också av det som man inte gärna vill framhäva. Grundtanken i psykoanalysen är att människor i sin utveckling även får ta del av det som är plågsamt!"

Bejaka besökarna

Antalet framtidsseminarier inför millenniumskiftet har varit extremt stort. Det som förvånar mig är att museibranschens företrädare inte sällan tycker att de inbjudna talarnas önskemål är gammal skåpmat. "Det där var väl inget nytt" hör jag många säga. Men det måste väl ligga något i det som framförs eftersom samma tankar återkommer seminarium efter seminarium. Kanske är det dags att lyssna på vad dessa inbjudna talare säger och försöka tillfredsställa deras önskningar. Sammanfattar man vad seminariets föreläsare tyckte så ser önskelistan för förändringar ut så här:

- *Roligare och mer humoristiska utställningar.* Det är lättare sagt än gjort. Stålmansdräkten i Tekniska museets stålutställning är ett bra exempel. Kan man lära sig att vara rolig? Till en viss gräns – ja. Mer humor i kurserna i museologi kan vara en lösning. Mest handlar det om att våga vara en smula respektlös och självironisk/kritisk. Vem uppmuntrar till det?

- *Hellre oförutsägbara än bekräftande.* Ingen har bättre uttryckt denna önskan än idé- och lärdomshistorikern Sverker Sörlin när han i en recension av en museiutställning myntade begreppet "aha- och jaha-upplevelser". Jag behöver väl inte tillägga att det vore spännande att få uppleva mer "aha" i museivärldens utställningar.

- *Aktuellare.* När Öresundsbron började byggas visade Tekniska museet snabbt en utställning som låg helt rätt i tid. Fler utställningar av det sla-

get är efterlängtade. En annat sätt att vara med i dagshändelserna är att utnyttja museets aktiva hemsida till att ge teknikhistoriska kommentarer till aktuella händelser. Varför inte bygga upp ett samarbete med Science Museum i London och deras nya aktualitetsavdelning?

- *Angelägnare och mer djuplodande.* Under seminariedagen presenterade författaren Ola Larsmo en elegant studie om kritik av nya medier. Han jämförde vår tids kritik mot Internets negativa verkningar och 1700-talets syn på de nya mobila tryckerier som gjorde det möjligt att arbeta fritt, rörligt och snabbt. Vad mycket mer spännande det vore att fundera både kring det positiva i en global kommunikationsform och problemområdena: porren, politiken och kriminaliteten på nätet med ett vidgat perspektiv i tid och rum. Plötsligt blev 1700-talets människor levande, tänkande och agerande på ett sätt som dramatiserande kostymtablåer i museisamlingar sällan når fram till, då nostalgi och positivism lurar med lättköpta poänger. Genom att fokusera på teknikens möjligheter för människan att uttrycka sina tankar fångar Ola Larsmo den tidlösa och eviga önskan hos människan att kommunicera.

- *Interaktivare.* D v s mer aktion och mer kommunikation, gärna med personalen.

- *Mer balanserat mellan gott och ont* där det svåra, förbjudna och tunga får utrymme liksom felsatsningar och Peter Hugos innovativa katastrofer.

The media is the message

är 1960-talets medieguru Marshall McLuhans viktigaste budskap. Han skiljer mellan heta och svala medier. Till de heta hör radion, det tryckta ordet och filmen, dvs medier med hög definition som kräver liten inlevelse för att fånga vår uppmärksamhet. TV, det talade ordet och telefon är svala eftersom nyttjaren själv måste vara aktiv. Är det applicerbart också på museet? Hör det i så fall till de heta eller svala medierna? Kan ett museum själv välja vilket det vill vara? Eller är det besökaren som avgör temperaturen?

När behövs museet

"Ju mer vi vet om naturvetenskap och teknik desto större andligt djup behöver människan", sa ärkebiskop K-G Hammar i sitt sommarprogram i radion. En utmanande tanke skulle kunna vara att i ett tekniskt museum

koncentrera sig på sambandet humaniora och naturvetenskap – och varför inte också tro och vetande. De idag så populära science centers var när de började utvecklas i USA på 1960-talet ett resultat av rymdkapplöpningar och konkurrens mellan två världsmakter och behovet av att ständigt få fram nya tekniker, forskare och ingenjörer. Den statliga satsningen idag på att öka flickors intresse för naturvetenskap och teknik borde stimulera alla museipedagogers fantasi och tävlingsinstinkt även på de kulturhistoriska museerna till att utveckla den teknikhistoriska pedagogiken. Inte minst med tanke på konkurrensen med landets växande antal science centers.

För att än en gång återknyta till hypotesen om museet som avvärjare av dödsångest, så tror jag att museernas bejakande av denna uppgift kan hämta kraft och respekt om de behandlar den rätt. Närmaste grannen – Sjöhistoriska museet – arrangerade på uppdrag av de anhöriga till dem som omkom i Estoniakatastrofen en minnesstund på museet. Lokalen valdes därför att den är vacker, neutral och fylld av minnen, där Estonias öde blir ytterligare ett minne bland många andra. En överlevandes väckarklocka som stannat på två minuter över tolv är ett av de föremål i Sjöhistoriska museets samlingar som minner om århundradets största civila sjökatastrof.

Forskning för att flytta fram positionerna

Jubileumsseminariernas uppgift var som Marie Nisser, ordförande i Tekniska museets forskningsnämnd, nämnde i sin inledning, ett sätt att samla idéer och synpunkter inför det forskningsprogram som ska utformas för museet. Det första jubileumsseminariet har gett idéer om forskning kring frågor som inte bara handlar om teknikhistoria utan också om museets roll och uppgift, dvs att förmedla kunskap om teknik och teknikens historia. Ur enkätsvaren kan efterfrågade teknikhistoriska fält vaskas fram, men mer spännande är ändå att fiska i djupare vatten.

Minnesforskning skulle vara intressant att gå vidare med inte bara för museer utan även för universitetens teknikhistoriker, gärna tillsammans och utökade med psykologer, medicinare, rättspsykiatriker och andra som forskar och arbetar inom detta område. Blir Tekniska museets forskningsnämnd först i landet att med nyutgåvan av Friedrich Nietzsches *Om historiens nytta och skada* i näven reda ut begreppen om minne på gott och ont?

Beteendevetenskaperna är andra forskningsområden som kan tillföra ny och användbar kunskap, vilket bl a försöket med "Museet på divanen" visar. I vår massmediala tid vet vi att det är inte alltid avgörande vad som sägs utan hur det sägs.

Pedagogiken är livsavgörande i en tid av hårdnad rivalitet om ekonomiska bidrag till museerna. Det vore förlösande om man vågade släppa det präktiga talet om museet som läromedel och på allvar ta upp konkurrensen om besökarna med TV/radio, internet, dataspel, musikvideor, Imax, actionfilmer och de kolorerade specialtidskrifterna.

Aktualitetsbehovet eller konsten att vara ute i rätt tid borde museerna utveckla, helst tillsammans med mediaforskningen. Nyhetsjournalistik à l'Historique – vilket härligt ämne att utveckla för kultur- och historiekunniga mustänger och andra unga museimänniskor tillsammans med hungriga och otåliga murvlar vid landets journalistutbildningar. I massmedias värld gäller det att känna igen en "nyhet". Att ha näsa för vad som ligger i tiden. För museerna att finna orsakssammanhang bakåt och ge historiska associationer och givande paralleller. Att skilja det stora från det lilla. Att kasta systematiken och ordningen och se om man kan flyga.

REFERENSER

Cedrenius, Gunilla (1999) "Glömskans estetik" i Kjellström, Rolf & Ternhag, Gunnar (red.): *Museer som minnen – minnen av museer.* Seminarium till minne av Göran Rosander. Stockholm.

Gustafsson, Per (1999) Tekniska museet på divanen – Korta referat av föredragen. *Jubileumsseminarium I, 17 juni 1999,* www.tekmu.se/info/seminar75/referat.htm, 99-09-01

McLuhan, Marshall (1999) *Media: människans utbyggnader.* Stockholm.

Nietzsche, Friedrich (1998) *Om historiens nytta och skada.* Stockholm.

PER GUSTAFSSON

Zappa, beröra och gestalta

Ett jubileumsseminarium om teknikskildring

Museer som sysslar med teknikskildring måste söka nya metoder för att behålla sin publik under det kommande decenniet. Nyckelord är zappa, beröra och gestalta. Det är kontentan av det andra jubileumsseminariet som hölls den 15 september 1999, en halvdag på Tekniska museet under temat Museer som teknikskildrare.

"En informatör får alltmer sällan tala till punkt. Tidsrymden har krympt och ingen vet idag om man ens har tjugo sekunder på sig innan man blir utslängd, bortslängd eller zappad", sade en av de inbjudna talarna, Marianne Milles, universitetsadjunkt och ansvarig för teknikinformatörsutbildningen vid Mälardalens högskola.

Något oväntat visade hon en smattrande och starkt omväxlande musikvideo för det församlade museifolket.

"Inte för att jag inte tror att ni redan sett någon, men jag vill bara påminna om att här ser vi början till en ny poetik. Strukturen är öppen, det finns plats för många utgångar, länkar. Dokumentärt material skulle göra sig mycket väl i ett sådant här icke-linjärt sammanhang."

Huvudbudskapet var att kommersiella utbud via media och Internet har fått oss att anamma "zappandet" som dagens metod för att tillägna sig ny information och nya kunskaper. Underhållning, reklam och datorspel levererar hela tiden nya förebilder för hur man förmedlar saker. Internet med sina oöverskådliga informationsmängder är sinnebilden för det världsbibliotek som nu växer fram.

Uppskuret motorblock i Maskinhallen.
FOTO TRULS NORD, TEKNISKA MUSEETS ARKIV

Därför duger inte gamla sökmetoder längre. Kronologi och tematisering har sett sina bästa dagar. De unga lockas inte av att bläddra från år X och framåt till dags dato, eller läsa index från tema A till tema Ö och följa en i förväg snitslad bana.

Dessa grundpelare i många traditionella utställningar utmanas idag av det spontana sökandet, hoppandet hit och dit i kunskapsmängderna. Detta s k zappande måste vi anpassa informationen till, vare sig vi vill eller inte, därför att de unga vill ha den ökade valfriheten som de lärt av de elektroniska nätverken. Eller som Marianne Milles uttryckte det: "Nätet där konsumenten är kung".

Som åhörare kunde man lätt uppfatta Marianne Milles som en frisk fläkt från den mondäna och fina IT-världen, men hur ska hennes erfarenheter tillämpas i museisammanhang? Kan man zappa på ett museum? På sätt och vis svarade Marianne Milles själv på frågan:

"Folk gillar museer. Man går dit frivilligt och man zappar sig igenom montrar och scener. Det är magi och teater över museer." Hon tog exempel på bra och dålig utställningsmetod. Jämför daterade bronsålderspilar, som vi oftast ser inglasade i en monter, med ett montage, en scen där man ser en man som ligger skjuten med en pil av samma slag.

"Hur ont tror du det här gör? Hur skulle du ha tillverkat en sådan här pil? Montaget får föremålen att själva ställa frågor till besökaren. Med de rätta frågorna kommer det rätta engagemanget och den djupa insikten. Det lärde oss redan Sokrates, en mästare i frågandets pedagogik. Antikens on-line-pedagogik", sade Marianne Milles, som också talade sig varm för metaforen, att förklara det okända med kända.

Precis så är det, tänkte man där i åhörarbänken. Nu behöver vi moderna termer för att förstå det gamla som vi vill berätta om. Marianne Milles kan säkert intressera sina elever för Platons dialoger bara hon startar i deras värld, i chattandet på Internet.

Så skapar man delaktighet och jag undrar om inte just delaktighet var den röda tråden på det här jubileumsseminariet.



Marianne Milles i talarstolen.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEET

Delaktighet i tekniken

Professor Erik Hofrén, som skapat Arbetets museum, talade i princip om samma sak. Han har gjort det till en livsuppgift att fokusera på människorna i arbetslivet. Han visade fotot han själv tagit från tidig papperstillverkning, en bild av en arbetsplats, utan närvaron av arbetare men med alla relevanta redskap utplacerade för vägning av pappersark, handburen våg, arbetsbänk, ark osv. Men tittar man längst ned på bilden upptäcker man de slitna golvplankorna. Någon har stått där i år och dag och nött på golvet. Men vem?

Erik Hofrén gav sig ut att leta i fotoarkiven och fann till slut Rättvisans gudinna, som han kallar kvinnan på bilden, pappersarbetaren, som kollar vikten på pappret. Två bilder som antydde ett viktigt ideal för många teknikskildrare på det sena 1900-talet – att foga in människan och upplevelsen i det förevisade.

Teknikskildrande museer har en komplicerad uppgift som andra kulturarvsbevarande museer inte har, menade han. De måste peka ut färdriktningar för tekniken in i framtiden och de har dessutom ett visst ansvar för att vara up-to-date vad gäller existerande teknik idag!

Därför förespråkade han att Tekniska museet måste skissera olika "framtidsspår", ungefär som science-fiction-författare målar upp olika framtidsscenarier.

"Det industriella arvet är idag ett kulturpolitiskt mål som det inte varit tidigare", sammanfattade han. "Det betyder att ett nationellt tekniskt museum befinner sig i brännpunkten på ett sätt som det inte gjort tidigare. Ni som arbetar här har alltså en utomordentligt spännande och intressant framtid att se fram emot", var hans uppmuntrande ord inför nästa sekel. "Det där med delaktighet handlar ju ytterst om att beröra, att fånga in folks intresse, som till exempel media, reklam och informationsteknik lyckas ganska bra med idag", enligt Marianne Milles. Scenografin betyder här en hel del och det gäller att inte glömma huvudpersonen, något som bekymrat Erik Hofrén länge.

Teknikens estetik

Men det måste till något annat också, visade fortsättningen på jubileumsseminariet, något som kan sammanfattas med ett enda ord: estetik. Vad är nu det, frågade sig vän av struktur och definition.

Seminariepubliken skulle nu få sig till livs flera anföranden som krävde både sträng uppmärksamhet och yttersta sensitivitet.

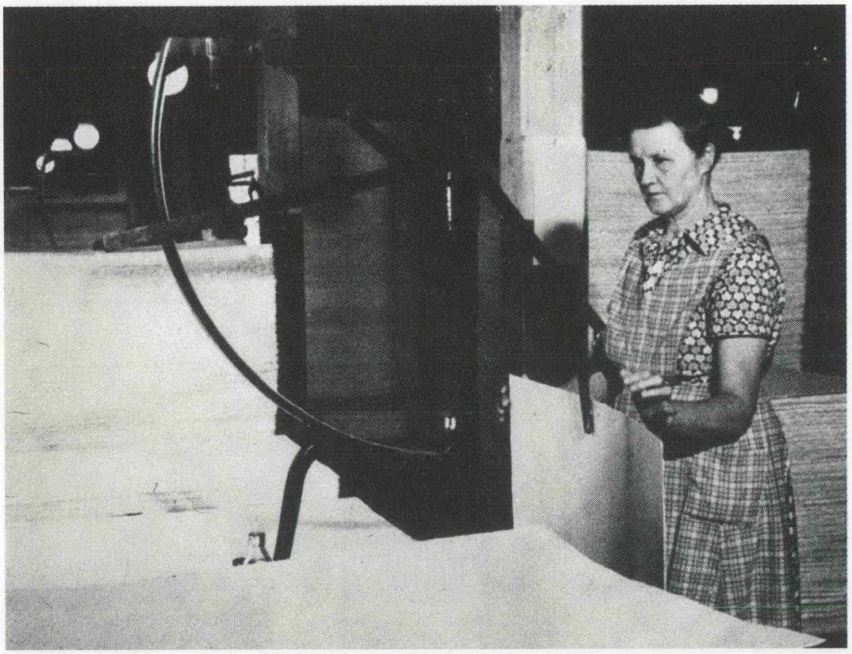
Skulpturen "Hon"
FOTO HANS HAMMARSKIÖLD



Magnus Silfverhielm, en av arkitekterna bakom det nya Måltidsmuseet i Grythyttan, var exempel på det sistnämnda. Han lade tonvikten på att beröra sinnen, och det gör man genom att skapa en scen, ett rum, dit man går inte bara för att titta på utställda föremål utan också på andra människor.

"Jag går till Gare d'Orsay i Paris för att se på människor, det är så himla roligt, människor med annat språk och beteende. Det är så vackert att se på dem. Jag tror att museer skulle tänka mer på det, när de gör sina utställningar."

Återigen detta med att skapa delaktighet, att göra museet till en mötesplats som Erik Hofrén tidigare pekat på, och naturligtvis gäller det rådet även teknikskildrande sådana!



Verla Fabriksmuseum, Finland – ett kartongbruk uppfört på Världsarvslistan.
Människa i sitt arbete med spår av alla arbetsdagar (tv).
(Källa: Guideboken till Verla Fabriksmuseum.)
Det slitna i historien och museernas historiekrets (nedan).
FOTO ERIK HOFRÉN, ARBETETS MUSEUMS ARKIV



Arkitekten visade en serie diabilder som antydde att varje museum med självaktning måste ha en tjusig entré. Men måste det vara så? En bild visade hur Giacometti liksom i rent trots ställt en av sina spetsiga figurer framför en uschel trätrappa och det räckte för att slå an tonen. I som här inträden skola skåda något viktigt.

Undertecknads associationer löpte här amok. Jag upplevde såsom ung spoling Niki de Saint-Phalles spännande Hon-utställning på Moderna Museet på 60-talet. *Hon* var en färggrann jätteskulptur inuti museet och man gjorde så att säga entré innanför museientrén en gång till genom att stiga in i kvinnans sköte. Kanske skulle ett framtida datormuseum arbeta med samma estetik – man klättrar in i diskettstationen och kanar runt på den snurrande disketten för att så småningom hamna i processorns irrgångar? Väl färdig med utställningen måste besökarens lekamliga och sociala behov tillfredsställas. Det var huvudbudskapet från Magnus Silfverhielm. I själva verket brukar han börja i den änden.

"När jag åker till konstmuseet Louisiana utanför Köpenhamn har jag alltid den där kaffekoppen och wienerbrödet i blick. Jag vet redan från början hur jag ska ta mig igenom de olika utställningsplanen för att nå fram till det lämpligt placerade kaféet längst ut på udden mot Sundet."

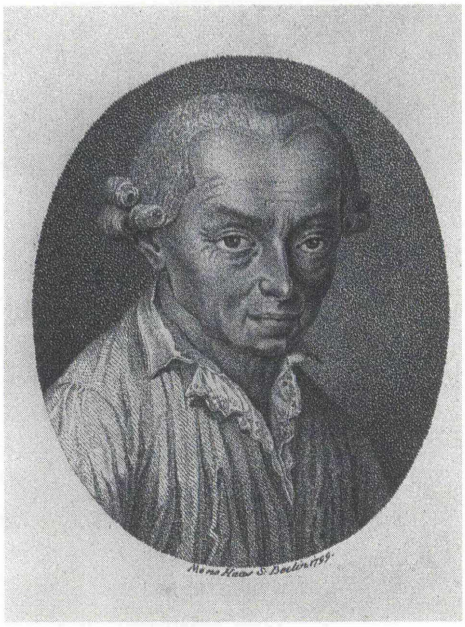


Att vara på museum.
FOTO MAGNUS SILFVERHIELM

"Jag tror att museer mycket väl skulle kunna servera bara efterrätter på sina restauranger. För huvudrätten är ju det som museet själv står för. Varför inte apelsinsorbet på blodgrapeklyftor? Och kaffe och en chokladbit förstås. Choklad som numera konstaterats vara stimulerande för hjärtat. MEN förutsatt att det är äkta choklad. Det måste råda kvalitet även vid det museala besöket."

Ja, Magnus Silfverhielms föredrag appellerade verkligen till läckergommen. Kanske bottnar famlandet kring dagens museitrender, som man skulle kunna sammanfatta i begreppen zappa, beröra och gestalta, i en önskan om en sinnlig upplevelse, en konstupplevelse i vidare bemärkelse än att enbart betrakta de utställda ångmaskinerna/målningarna? Så kom då Pierre Guillet de Monthoux, professor vid företagsekonomiska institutionen på Stockholms universitet, in på scenen mot slutet av seminariet och gav några svar på våra funderingar. Man får väl säga att hans framträdande var det mest väsensfrämmande man kunde tänka sig på ett tekniskt museum. Han gav nämligen oss en lektion i estetikens filosofi.

Estetikens filosofi



Immanuel Kant.
FOTO KUNGLIGA BIBLIOTEKET

"Vad det här (det som vi försöker frammana i föredragen här på seminariet) handlar om, är i grund och botten en form av metafysicerande. Utan intresse för metafysik av ett mycket speciellt slag, skulle det inte finnas offentliga rum där sånt här får ske" (Guillet de Monthoux åsyftar själva idén att skapa museer kring t ex teknik). "Det offentliga rummet i Europa har grundats på idén om att metafysik är viktigt, på utvecklingen av Kants filosofi – dvs att det är blott i konsten som metafysik kan bedrivas."

"Kant säger att om vi bara har två monoliter att hålla oss till, verkligheten som vetenskaplig, observerbar, materiell, konkret verklighet och förnuftet som vår tankes möjlighet att forma, strukturera denna verklighet – om vi bara har dessa två möjligheter är risken stor att vi kommer att begå våld på verkligheten tack vare vår lust att organisera/strukturera."

"Det Kant säger (i slutet av 1700-talet) är att vi går mot avmystificering, alienation, allt det som vi fortfarande uppfattar som ett stort problem i det moderna samhället – och det inträffar om man BARA har dessa två möjligheter. Alltså måste man ha en tredje pol. Kants s k tredjekritik innebar därför att det inte finns någon riktig gräns mellan förnuft och verklighet, mellan tanke och materia, mellan kropp och själ, utan det är ett fält som måste vidgas, man måste aktivt gå in och kämpa för detta vidgade fält, som alltså blir en slags buffertzon eller ett komplement till förnuftet och materien. Detta tredje fält är för Kant estetiken."

Hm, tänker åhöraren, det här gäller förstås inte bara museer med vårt kulturarv, konsten och kulturen, det här gäller i lika hög museer som sysslar med teknik och framtidsscenarier!

"I Kants idé finns fundamentet till varför skattepengar ska gå till konst och museer. Till varför man har ett fält som kallas estetik som en del av det offentliga. Människor ska kunna ägna sig åt metafysicerande", tillägger han.

Pågår då detta metafysicerande redan idag, månne? Vad är det som gör relativt nya objekt intressanta på Tekniska museet, som gamla varumärken (Örebro kex) och bara 15 år gamla datorer? Vad laddar objekten så att de blir fetischer? Även till detta hade Pierre Guillet de Monthoux ett tänkvärt svar.

"Det är inte längre det allmänmänskliga, som är det intressanta, därför att det finns hela tiden runt ikring oss, till exempel hos standardiserade

produkter som Campbells soppburkar. Vi är nedlusade med artefakter i vår vardag. Vi behöver inte i demokratisk anda visa på det allmänmänskliga. Det allmänmänskliga har vi utanför museerna och det har redan invaderat oss. Nej, vi behöver hjälp med att återerövra det privata", säger Pierre Guillet de Monthoux med stöd av resonemang hämtade från den estetiske filosofen Arthur Danton.

"Jag kan idag gå på en utställning och titta på en massproducerad soppburk därför att den talar till MIG, inte till hela världens soppätare. Det här är en process som handlar om estestik, som praktiseras intuitivt och som existerar både på det kommersiella fältet och på museer."

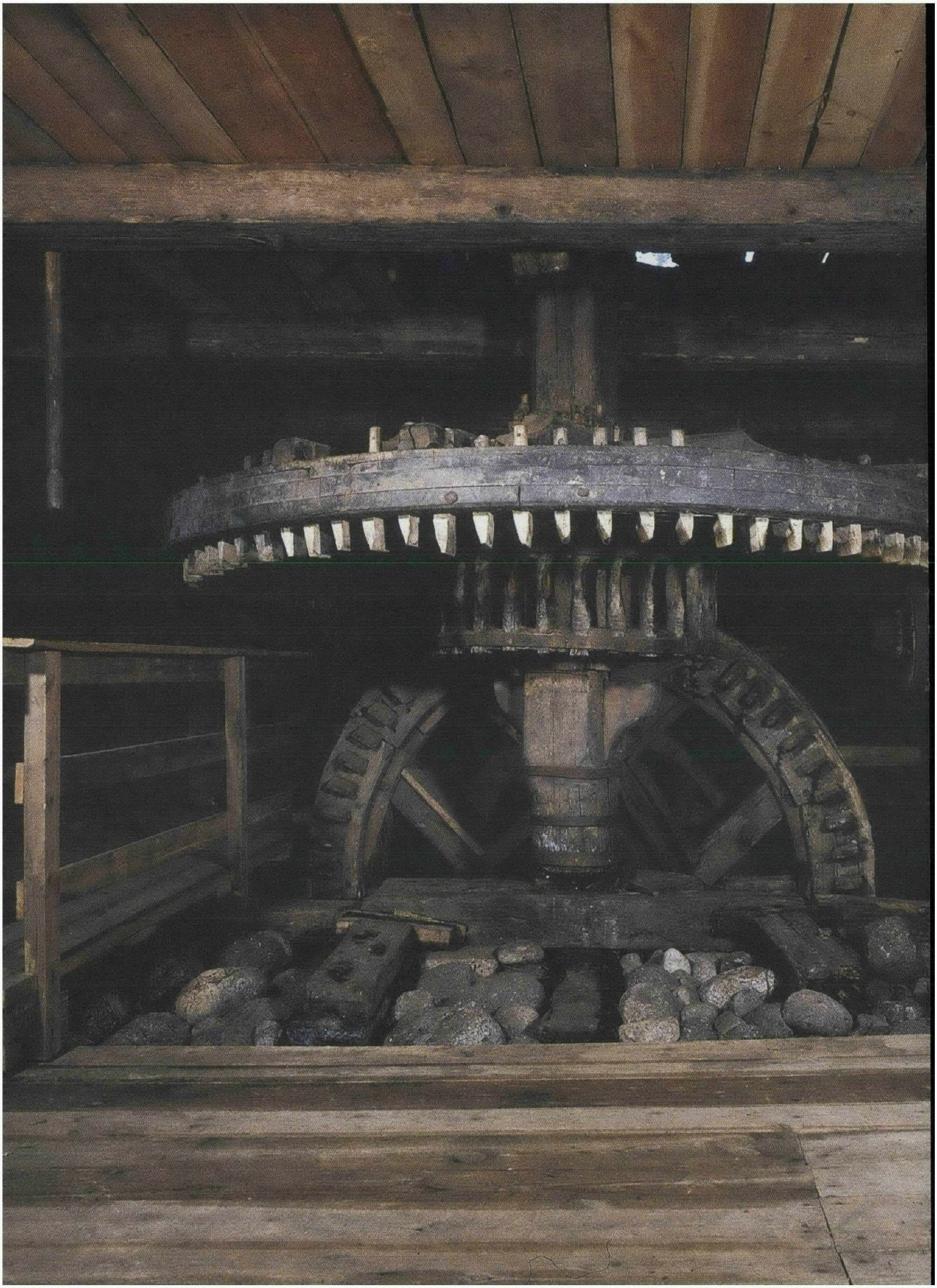
Fick vi därmed svar på vad som kan bli ett framgångsrikt koncept för ett teknikskildrande museum, vare sig det heter Tekniska museet eller något annat? Nej, kanske inte svar, men väl några s k framtidsspår som Erik Hofrén efterlyste.

Zappa i museet

Framtidens besökare vill kunna zappa, inte styras av snitslade banor. Han/hon vill känna sig berörd, gärna av scener som gör att föremålen väcker frågor. Miljön i vid bemärkelse – shoppar och kaféer som gör det möjligt att idka konsten att titta på andra människor som i sin tur tittar – är central. Budskapet ska inte ansluta till kollektivt agerande utan snarare till privata upplevelser. Det utställda ska beröra mig, inte någon viss socialgrupp. Man får inte lämna bort det som har med livsnerven att göra, som Pierre Guillet de Monthoux uttryckte saken. Ungefär så kan man sammanfatta seminariet.

Och bildspråket är i centrum, inte texten i sig. Det gav fysikdocenten från Lund, tillika komikern, Hans-Uno Bengtsson, ett levande exempel på när han i sin performance skulle förklara det fysikaliska begreppet tryck:

"Vi åker genom Småland med X2000 och tittar ut på några smålänningar som håller ett tältmöte. Rätt som det är går tältpinnen sönder och tältet faller ner över alla dessa kaffedrickande smålänningar. Inte ens smålänningar fortsätter sina tältmöten om tältet ramlar ner på dem. Vad gör smålänningarna då? Jo, de börjar myllra alldeles hysteriskt för att komma ut. Vad ser vi då som passerar? Jo, vi ser hur tältduken spänns upp av dunsarna i duken, tältet reser sig över tältpinnen. Då har vi en bild avtryck. Det är de slumpmässigt dunsande molekylerna, de mikroskopiska smålänningarna, som försöker komma ut."



MATS HÖJEBERG

The Museum as a Meeting Place

Short summary of Dædalus 2000

The Swedish National Museum of Science and Technology celebrated its 75th anniversary in 1999. Torsten Althin founded the museum in 1924 and remained head of it for 38 years until 1962. His aim was to create a museum of the findings in science and technology, to present the applications from the results of scientific research and development in industry and society and at the same time preserve objects and knowledge of historical interest. He wanted to "preserve the old and promote the new", with regard to objects and context, ideas and knowledge. This has been the aim of the museum ever since. The museum wants to offer a meeting place for all those who have an interest in the proceedings of technology and its dependence on society. It should promote a vivid discussion and produce exhibitions that explore knowledge. It also has a national obligation to collect and accumulate objects that represent different parts of the industrial, innovative and scientific heritage in Sweden and to present what it finds to the public.

This is not an easy task, especially in a time when the technological evolution is very rapid and tends to change the very concept of technology. The museum has to compete with many different kinds of media – newspapers, radio, TV and the Internet. The work has to reflect its responsibilities with regard to the above-mentioned aims and it has to find ways and means to manage these tasks.

This book intends to explore the options and difficulties by giving some examples of what is happening in the use of technology in a few sec-

From an old hand-made paper mill at Ösjöfors.
FOTO NISSE CRONESTRAND, TEKNISKA MUSEET

tors of the society and how this is reflected in the museum itself. There are no easy solutions to this problem – but it is an exciting challenge and there is a need to expand the discussion about the problem and to involve all those who are interested in the mutual impacts between technology and society.

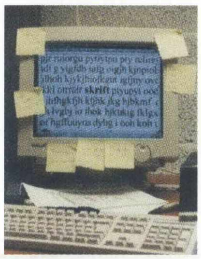
The aim of the museum is to be a meeting place for activities and discussions that illuminate the present and past role of technology in the society and thereby to stimulate the curiosity and thinking about its future development.



Erik Hofrén, professor at the Museum of Work, explores the nature of the museum and what is required from those who carry out its duties at the turn of the century. Today modern technology expands into all sectors of the society, including the museums. Since the experience of the individual in their workplaces is the basis for the understanding in the modern society, it is important to focus the work of men and women. Like the Smithsonian's Anacostia in Washington D C, the museums should bring about prerequisites for change. But those who represent museums have to realise that they also express power. Their authority must be devoted to dialogues with the perspective that the cultural heritage is the result of a social process rather than an institution or a building.

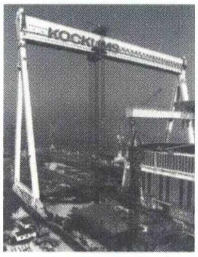


Bengt Göransson, former minister for culture and education, reminds us of C P Snow's ideas about the two cultures in the 1950's. He argues that the differences pointed out by Snow have decreased, but no schoolteacher can teach all subjects even if that may be a dream for some. On the other hand there are disciplines with an aim to find an exclusive professional role. This threatens the traditional responsibility of the universities – to share knowledge. There has to be sites where the manifold and complexity of knowledge from all fields can be studied. The museums may offer such a site. But this is a difficult task that requires the ability to present connections and understanding between several expressions of culture. An experience where a dove unexpectedly flew out of a painting of Tintoretti, carrying the message of the important task that laid before the Virgin Mary, is told as an example of how to present the important duty of building a social coherence on which we can form our own identity. This is how the most important task for the museum may be expressed.



Staffan Romberger and *Kerstin Severinson Eklundh*, lecturer and professor at the Royal Institute of Technology in Stockholm, discuss one of the profound changes that occur today; namely the shift from using paper for reading and writing to reading and writing on a computer screen. They communicate results from research that in some detail show the processes of reading and writing and how they are influenced by using paper or screen. The main problem in this shift is the possibility to get an overview of the text, and what options there might be.

Maths Isacson, professor in economic history in Uppsala, analyse the nature of the modern society with regard to the industrial development and how it can be observed in employment statistics and national production of goods and services. His analysis indicate that it was mainly during the period 1935 to 1985 that industry was a major characteristic of the modern society. It is a paradox that this period is less analysed compared to earlier eras. This is a fact that has to be counteracted by the museums, especially when the cultural heritage of the industrial society will be focused during the years to come. There are some factors to be noticed in this connection: the large scale of industrial plants where the only exception is family travelling, the inflexible production system with strict control, the dominance of salary work, the explicit gender differences, the sharp border between work and leisure and the social differences. There is a profound shift in many of these factors in the present society. A more profound understanding of this industrial period 1935–1985 is an urgent undertaking in order to be better prepared to meet the future.





The challenge for a museum of science and technology when reflecting on the present development is great. It is difficult to monitor what happens and it is even more difficult to understand and present the facts and trends. In order to illustrate the great variety of modern technology and its mutual dependence of society, we describe what has happened during the last two decades in five different sectors of services and industry.

Carina Holmberg from the Swedish Cooperation and *Anna Nyberg* from the Stockholm School of Economics present some important features in the Swedish grocery shops where technology has had an impact – both as a driving force and as a response to customer demands.

Susann Tjernström at the SEB bank concentrates even more on the customer perspective when she presents some important changes in the banking sector.

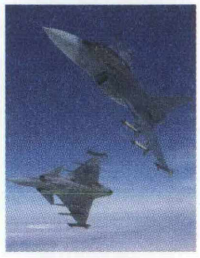




Anders Edsfeldt is the development manager at Konstruktions-Bakelit, a supplier to the car industry. He tells the story of a medium sized company that has had to dramatically change its production routines in order to meet the requests from its big industry customers and successfully did so.



Kjell Thorén, recently retired from ABB Stal, describes the very rapid improvements that have occurred with stationary gas turbines for power production. The gas turbines have become the major alternative for power plants in recent years, as a result of a spectacular development of a technology that was considered to be mature.

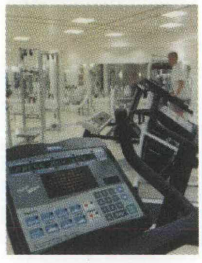


Tommy Ivarsson at Saab and the JAS 39 Gripen project describes the systematic approach that has to be applied in the development of today's military aeroplane and which involves a large number of very different problems to be managed.

These examples are rarely, if at all, present in the exhibitions at the museum. The main line of the tradition of the museum is focused on historical events and objects and personalities. It may be possible to stimulate the interest for science and technology and to increase the importance of the museum by looking at the functions of technology or at the role of old developments as examples of wide-ranging importance. Four articles intend to illustrate this.

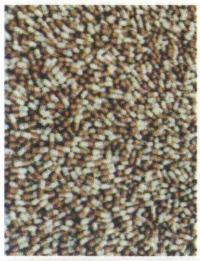


Gert Ekström, senior curator at the museum, presents one of the first efforts to build a car. This was the challenge for the entrepreneurs a century ago, around 1900. There have always been major efforts done in a sector where great interest and potential growth are present – as it was then with cars and now with information and communication technology.

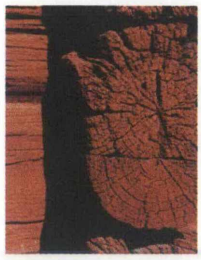


Rigmor Söderberg, photographer at the museum, tells the story of a 19th century man inventing apparatus to help people to strengthen their body by gymnastics. The constructions, which have been photographed, are compared with those of a modern gym and found to be very much alike.

One of the major exhibitions during the 75th anniversary year of the Swedish National Museum of Science and Technology was devoted to manufactured products, which have a symbolic status in Sweden and where the manufacturing industries are to some extent threatened. There has been large preparatory works that include both traditional museum

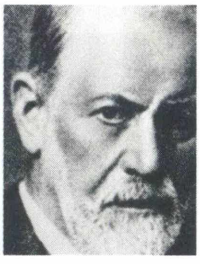


methodology and journalistic approaches. *Johan Forssblad* is a TV film producer who worked parallel to the museum project conducted by *Magdalena Tafvelin.* They both present their ideas and findings. The focus is the same but the methods used are different.

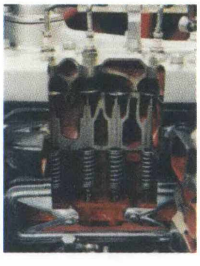


The final articles of this book are devoted to analysis of the performance of the museum. *Wera Grahn* made the first investigation, or rather a pre-study, of the collections at the museum with regard to gender. Grahn is postgraduate in gender research at Linköping University. Her main conclusion was that there are very pronounced masculine perspectives in the collections and the way the objects were described by the museum.





There were two anniversary seminars devoted to themes of discussing the role of the museum. The two seminar chairpersons, looking at each other's seminars, referee them. *Gunilla Cedrenius,* consultant with focus on museums, concentrate her observations around a psychoanalytic perspective presented by one of the lecturers. The objects in the museum seem lifeless and robbed of all their original flavour of dust and dirt and sense of awareness. This indicate that the museum is an institution aimed at avoiding the fear of death and that this is done by bringing order out of chaos, in a way similar to what a neurotic does. It might be an unfair suggestion. Confrontations with drawbacks and pain are parts of human development. The conclusion may be that the museums should throw away the order and try new methods of performance.



Per Gustafsson, science editor at the Swedish Radio, points out that the investigative methods of yesterday no longer work. Today, participation is the key word. The man or woman at the factory takes part in the history and should be the focus of a story that should also indicate future tracks. But there is also a need for aesthetics. The beauty of the museum is also the spectators and the café, both part of communications. You must find what interests yourself. The future visitors at the museum want to find their own way, not to follow a predetermined track.

Medverkande författare

Gunilla Cedrenius, fil kand, museikonsult i Freja Freelance, Stockholm.

Anders Edsfeldt, utvecklingschef, Konstruktions-Bakelit AB, Örkelljunga.

Gert Ekström, intendent, Tekniska museet, Stockholm.

Johan Forssblad, producent, Sveriges Television, Karlstad.

Wera Grahn, etnolog, journalist, doktorand Tema Genus, Linköpings universitet.

Per Gustafsson, vetenskapsjournalist, Sveriges Radio, Stockholm.

Bengt Göransson, ordförande för Demokratiutredningen, f d statsråd, Stockholm.

Erik Hofrén, professor, Arbetets museum och Linköpings universitet, Norrköping.

Carina Holmberg, ekon dr, projektledare, KF, Stockholm.

Mats Höjeberg, fil lic, redaktör för Daedalus, konsult, Stockholm.

Maths Isacson, professor, Ekonomisk-historiska institutionen, Uppsala universitet.

Tommy Ivarsson, chef strategisk planering, Saab AB, Linköping.

Peter Larsson, museidirektör, Tekniska museet, Stockholm.

Anna Nyberg, ekon dr, Handelshögskolan, Stockholm.

Staffan Romberger, universitetsadjunkt, Institutionen för numerisk analys och datalogi, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Kerstin Severinson Eklundh, professor, Institutionen för numerisk analys och datalogi, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.

Rigmor Söderberg, fotograf, bildvårdare, Tekniska museet, Stockholm.

Magdalena Tafvelin, sektionschef, Tekniska museet, Stockholm.

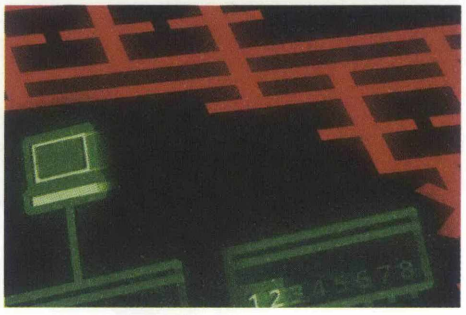
Kjell Thorén, f d överingenjör, ABB Stal, Finspång.

Susann Tjernström, informatör, SEB, Stockholm.









En världsledande koncern

ABB är en global teknikkoncern som betjänar kunder inom kraftöverföring och kraftdistribution, automation, olja, gas och petrokemi samt produkter och entreprenad. Med verksamhet i över 100 länder, intäkter på över 30 miljarder dollar och 175 000 medarbetare har vi resurser att förbättra framtiden när det gäller miljö och energibesparing. Kunder inom kraftgenerering betjänas av det hälftenägda ABB Alstom Power.

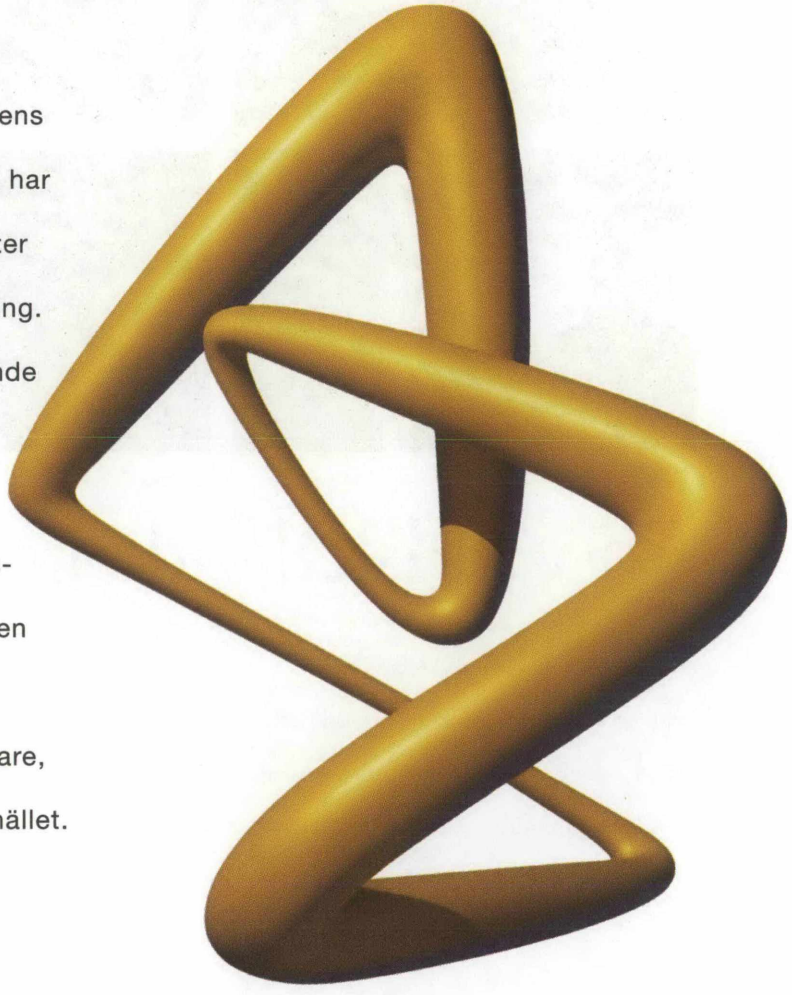
ABB AB

721 83 Västerås, Telefon 021-32 50 00, www.abb.se

ABB

En ny drivkraft i läkemedelsvärlden

AstraZeneca är ett av världens stora läkemedelsföretag. Vi har flera världsledande produkter och en framstående forskning. Vi koncentrerar vårt kunnande och våra resurser för att utveckla nya angelägna läkemedel och behandlingsmetoder för patienter världen över. Därigenom skapar vi värden också för medarbetare, för aktieägare och för samhället.



AstraZeneca
151 85 Södertälje

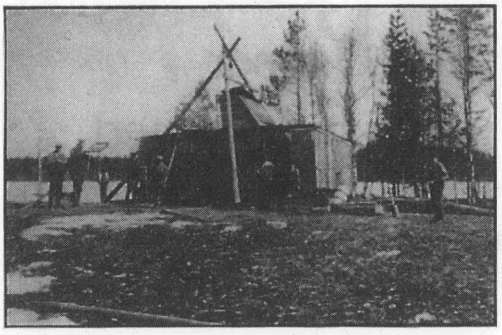
AstraZeneca

www.astrazeneca.com

Det kompletta energiföretaget.



020-818 818. www.birkaenergi.se



Den 10 december 1924 föddes gruvföretaget Boliden.
I Skellefteblad kunde man bl a läsa följande notis:
"Sedan november hava i närheten av Bjurlidens by i Skellefteå socken malmundersökningar medelst diamantborrningar pågått. På ca 25 meters djup har man lyckats påträffa malmförande berg. Själva fyndplatsen är belägen 3 mil nordväst om Skellefteå å den s k Fågelmyran."
Bolidengruvan var Europas största och rikaste guldgruva till dess driften upphörde 1967.

boliden

75 år

Boliden är ett gruv- och metallföretag med omfattande svensk och internationell verksamhet. Antalet anställda är ca 6 000 och omsättningen omkring 8 miljarder årligen. Boliden bryter, anrikar och smälter koppar, zink, bly, guld och silver. Stora verksamheter är också prospektering, teknikförsäljning, framställning av halvfabrikat i koppar samt metallåtervinning. Boliden är sedan sommaren 1997 listat på aktiebörsen i Toronto, Montreol och i Stockholm sedan våren 1999.




"Än biter stålet från Sverige och Finland!"
Fritt efter Tegnérs dikt *Karl XII*
Bröderna Edstrand står nu i Lettland, Litauen, Polen och Danmark med sin goda vilja av stål!
I Finland och Estland står Starckjohann Steels säljartrupper!
STARCKJOHANN STEEL
Bröderna Edstrand
TRELLEBORGKONCERNEN
En god vilja av stål.
STARCKJOHANN STEEL
STARCKJOHANN STEEL

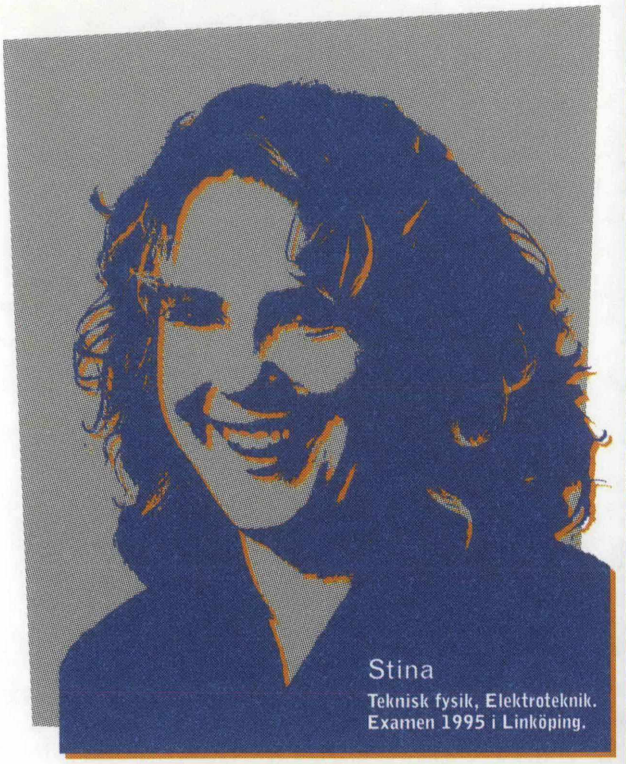
Är du civil- eller högskoleingenjör?

Då finns Civilingenjörs förbundet för dig

Vi erbjuder dig lönestatistik och löneargument när du ska förhandla din lön. Du får även kunskap om villkoren på arbetsmarknaden. Som medlem hos CF får du två tidningar: Civilingenjören samt Ny Teknik. Vi har också andra erbjudanden såsom försäkringar, nätverk och karriärplanering.

För mer information, besök

www.cf.se



CivilingenjörsFörbundet

Box 1419, 111 84 Stockholm, Malmskillnadsgatan 48
Tel 08-613 80 00. Fax 08-796 71 02

Vad vore köket utan de här?



Stålet är din bundsförvant i stort likaväl som i smått.

Utan stål inga industrier. Inga bilar. Inga broar. Inga tåg. Inga flygplan. Inga fartyg. Men heller inga kylskåp. Inga bestick. Inga rakapparater. Kort sagt, rena stenåldern.

Stålet är en av de grundpelare Sverige vilar på. Vår stålindustri är idag en högteknologisk verksamhet som sysselsätter 25.000 specialister. Svenskt stål ligger i absolut världsklass. 80% av det stål vi tillverkar säljs ute i världen. Det ger en årlig exportintäkt på 30-35 miljarder kronor.

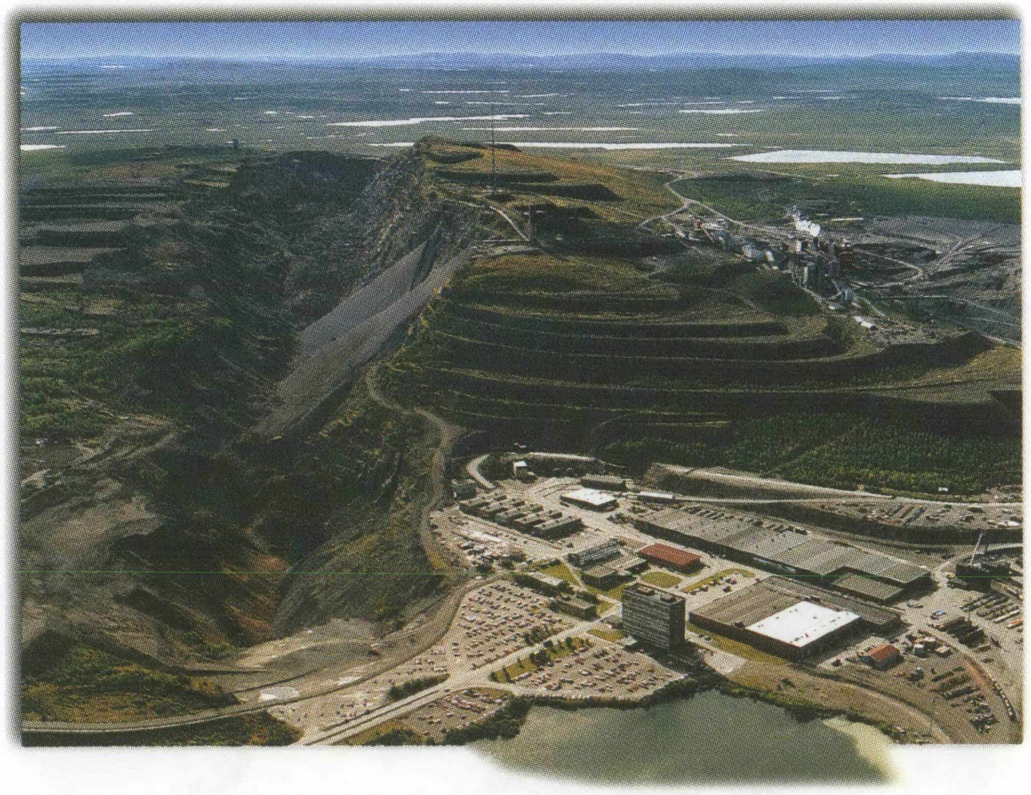
Och stål går att återvinna till 100%. Det är ett recept som är helt anpassat till det moderna kretsloppet.

Med vänliga hälsningar
Sveriges ståltillverkare – *www.jernkontoret.se*

Vad vore världen utan stål?

Jernkontoret - svensk stålindustris centrala producentorganistion

ksadress	*Postadress*	*Telefon*	*Telefax*	*E-post*	*Hemsida*
strädgårdsgatan 10	Box 1721 • 111 87 Stockholm	08-679 17 00	08-611 20 89	office@jernkontoret.se	http://www.jernkontoret.se



Viljan försätter berg

Det är viljan att nå vidare som bestämmer vår framtid.
Vi måste ständigt och kompromisslöst söka effektivare
produktionsmetoder och utveckla bättre produkter.
Med rätt inställning, klarar vi allt.

LKAB

BOX 952, 971 28 LULEÅ.



Alla våra produkter tillverkas inom EU. Det mesta säljs också här.

Holmen News Pink är det välkända varumärket på rosa tidningspapper från oss. Det används framför allt i affärspress. Många dags- och veckotidningar, kataloger och tidskrifter trycks på vårt papper. Kunder är både stora tidningsförlag, civiltryckerier och grossister. Exempel på varumärken är bl a Holmen News, Holmen Super Print, Holmen Ultra Bright, Holmen Guide, SCANMAG och SCANMATT.

Vårt kontorspapper representeras av det välbekanta varumärket DataCopy®. Ännu ett varumärke utgör Invercote®. Det står för högkvalitativ kartong.

Vi kan årligen tillverka cirka tre miljoner ton papper och kartong. De produkterna står för 80 procent av vår fakturering. MoDo är alltså ett pappersföretag. Vi är främst inriktade på Europa. I den meningen är vi ett regionalt företag. Och ett finansiellt mycket starkt sådant.

Det är stämplar som vi gärna ser på MoDo. Vi nöjer oss nämligen inte bara med den om vår tillverkning i EU.

MoDo

Telefon: 08-666 21 00. Telefax: 08-666 21 30.
www.modogroup.com



I gryningen den 6 oktober 1997 började rymdsonden Cassini-Huygens sin färd mot Saturnus måne Titan. På sin resa kommer den att flyga förbi Venus två gånger och Jorden en gång, för att med hjälp av gravitationskraften få fart att nå ut till Jupiter och sedan Saturnus.

Efter drygt sju års resa beräknas rymdsonden nå sitt mål och påbörja sökandet efter ytterligare en bit av det pussel som är universums och livets uppkomst.

Ansvaret för att information om den pusselbiten når tillbaka till Jorden vilar tungt på den mikrovågs- och antennutrustning som Saab Ericsson Space har levererat till projektet.

Hjärnkraft ersätter den råa styrkan. I över 60 år har Saab tänjt på naturlagarna och flyttat fram gränserna för vad som är fysiskt och psykiskt möjligt. Ur nyfikenhet springer nya produkter och företag.

I varje utmaning finns det en affärsmöjlighet.

SAAB AEROSPACE

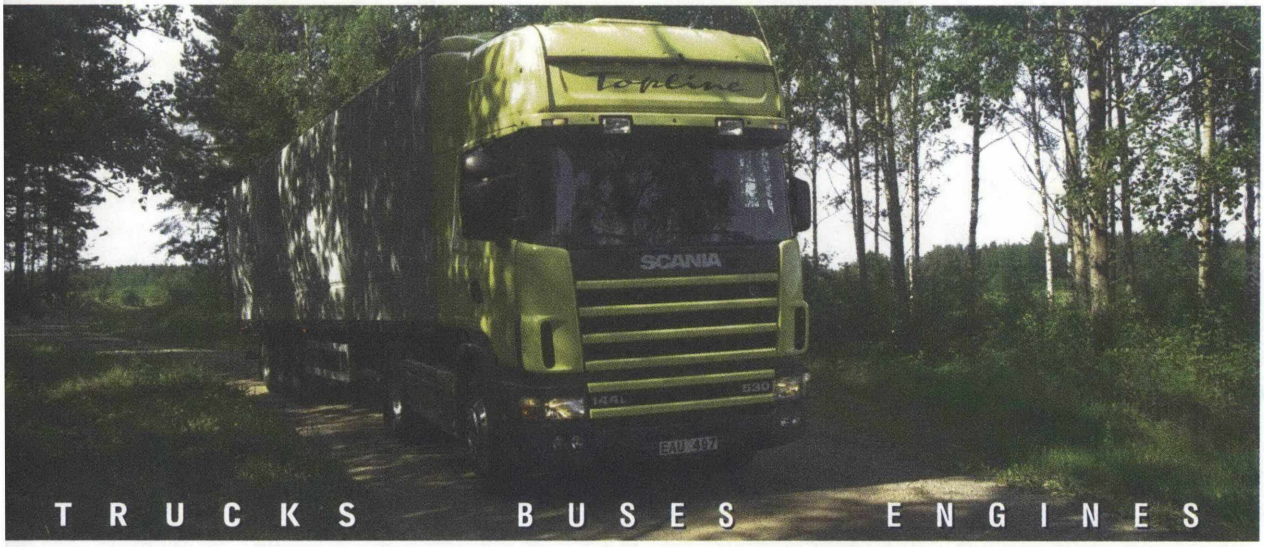
Making Ideas Fly

Saab AB (publ), 581 88 Linköping. Saab Aerospace är ett samlande begrepp för Saab-gruppen, som består av affärsområdena Military Aerospace, Space, Training Systems, Combitech och Commercial Aircraft. I gruppen finns ett tjugotal bolag och affärsenheter. Huvudinriktningen är produkter och system för flyg, rymd, försvar, IT samt nivåmätsystem. Saab-aktien är noterad på Stockholms Fondbörs sedan 18 juni 1998. Våra största ägare är Investor och British Aerospace. För en mer ingående presentation av Saab-gruppen och våra högteknologiska verksamheter, välkommen till **www.saab.se**

Den viktigaste utmaningen – minsta möjliga miljöpåverkan.

Sedan lång tid är Scania bland de ledande i att utveckla fordon som kan anta en av de viktigaste utmaningarna inför 2000-talet: Att kunna hantera nödvändiga transporter på ett för miljön bra sätt.

Närmare hälften av Scanias forsknings- och utvecklingsresurser satsas därför inom miljörelaterade områden.



AGERA, Söderälje

Våra motorer och fordon blir successivt mer energisnåla och tyst-gående. Vi prövar alternativa drivmedel. Våra produktionsmetoder och materialval blir allt mer miljöanpassade – redan idag kan till exempel cirka 90% av vikten i ett Scaniachassi återvinnas.

Scania är en av världens ledande tillverkare av lastbilar och bussar för tunga transporter samt industri- och marinmotorer. Med 23 500 anställda och produktion i Europa och Latinamerika är Scania en av branschens mest lönsamma tillverkare. Under 1998 var faktureringen 45,3 miljarder kronor och resultatet efter finansiella intäkter och kostnader 3,2 miljarder kronor. Försäljning sker på ett 100-tal marknader och ca 96 procent avsätts i länder utanför Sverige.

SCANIA
For Demanding People
www.scania.com



”Om vi kunde minska friktionen med tio procent i alla rullningslager som används idag, skulle vi spara lika mycket energi som motsvarar effekten från 18 stora kärnkraftverk. Eller cirka hälften av den sammanlagda elförbrukningen i Australien, Brasilien, Spanien och Sverige. Ett enkelt exempel som belyser både betydelsen av forskning och utveckling inom rullningslagerteknologin och vårt bidrag till en bättre miljö för kommande generationer.”

---

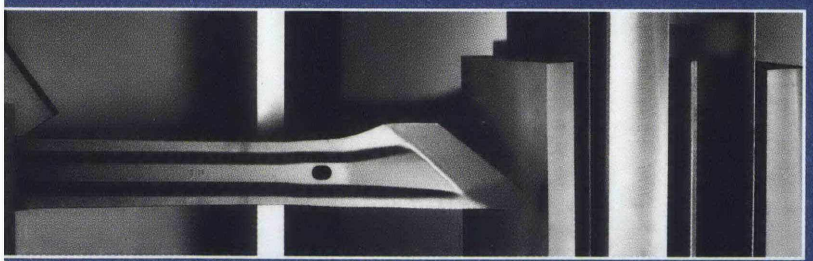
www.skf.com

SKF

Vi minskar friktionen och sätter fart på utvecklingen.

STÅL

Vi utvecklar resurserna. Stålets och människans.



SSAB

www.ssab.se



STORA
MUSEUM

ÖPPET

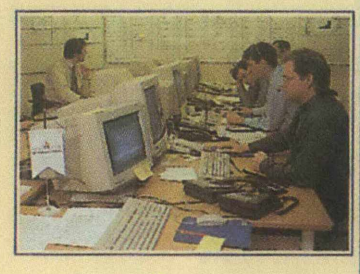
Maj-Aug kl 10.00 - 16.30
Sept-April kl 12.30 - 16.30

FALU KOPPARGRUVA

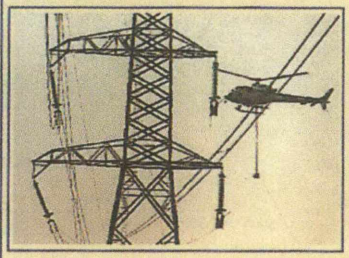
Besöksgruvan

Maj-Aug kl 10.00 - 16.30 Vidare information: 023-71 14 75
Museet o Gruvan är stängda på midsommarafton & midsommardagen

Vi främjar en gemensam nordisk elmarknad







Svenska Kraftnät är ett statligt affärsverk som överför elenergi säkert och effektivt på vårt svenska stamnät. Dessa 15 000 km ledningar med högspänd el går som "motorvägar" från kraftverken till våra nätstationer. Därifrån går elen vidare till elkonsumenterna via nät med lägre spänningar.

En annan viktig uppgift för oss är att främja utvecklingen av den nordiska elmarknaden. Via utlandsförbindelserna kan elföretagen enkelt handla med varandra över landsgränserna och på Nord Pool – den nordiska elbörsen. Denna äger vi tillsammans med vår norska motsvarighet Statnett (bilden t.v.) Elkunderna på marknaden kan begära priser från flera leverantörer och sedan köpa elen från den som ger de bästa villkoren.

Svenska Kraftnät sköter också landets elberedskap samt utvecklar effektiva system för information och kommunikation. Bland annat har vi ett eget fiberoptisk kabelnät (mittbilden visar dragning av optokabel).

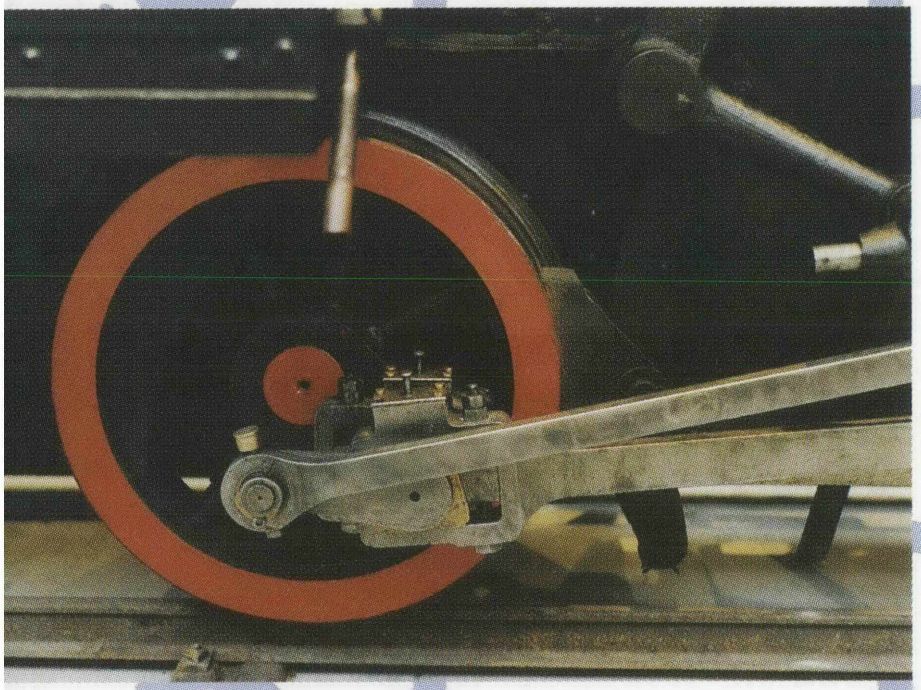
Antalet anställda är cirka 200 personer. Verket sysselsätter ytterligare några hundra personer på entreprenad för drift och underhåll av stamnätet runt om i landet

Svenska Kraftnät

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

VILL DU

ha fritt inträde till Tekniska museet?
inbjudas till visningar av museets utställningar?
delta i utflykter till viktiga tekniska minnesmärken?
fritt erhålla denna bok?



Då skall du bli medlem i Tekniska Museets Vänner (TMV). Vi är en stödförening för museet med nära 2000 medlemmar.

Årsavgiften är för enskild medlem fn 200 kr. Du blir enklast medlem genom att betala medlemsavgiften till TMVs postgirokonto 4924 – 7.
Glöm inte att ange namn, adress,telefon och e-post.

Information om TMVs program erhåller du genom TMVs hemsida, direkt på **www.tmv.a.se** eller via länk från museets hemsida **www.tekmu.se** och TMVs telefonsvarare 08-450 56 92.
Nyhetsbrevet från museet och TMV når dig som medlem flera gånger per år.

Tekniska Museets Vänner, Box 27842, 115 93 Stockholm

MÖTESPLATS TEKNISKA MUSEET

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK **DÆDALUS 2000**

Tekniken och samhället utvecklas tillsammans i ett ömsesidigt beroende. Tekniken finns i snart sagt alla verksamheter – ibland tydligt och synligt, ibland fördolt. Förändringar sker snabbt. Det som händer kan beskrivas och förklaras. Men för att förstå behöver vi också mötesplatser där vi får tillfälle att ställa frågor och lämna synpunkter. På Tekniska museet finns det plats för sådana möten – om det som varit och det som är och det som kan komma. Det är om detta *Dædalus* 2000 handlar.



ISBN 91-7616-011-4
ISSN 0070-2528

Tekniska Museet