

Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek.
Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitised at Gothenburg University Library.
All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text.
This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.





POLHEM

TIDSKRIFT FÖR TEKNIKHISTORIA

1985/2

Innehåll

Årgång 3

Uppsatser:	Erland Waldenström: Teknikens drivkrafter och konsekvenser	Sida	63
	Robert Angus Buchanan: Technological revolution in East and West		79
	Anna Hult: Mekaniska ur i medeltidens Sverige		94
Recension:	Fataburen 1984. Nordiska Museets och Skansens årsbok, Elisabet Stavenow-Hidemark red. (rec. av Göran Andolf)		119
Notiser:	Nyutkommen litteratur		126
	Technology and Culture, 1870-1970		127
	Forskartjänst i antikens teknik och samhälle		127
	Teknologi-Historisk Forum i Norge		127
	Teknisk Ukeblads pris i teknologihistorie		128
	Ironbridge - ett reklambygge?		128
	Great Western Railway 150 år		128
ICOHTEC:	General Assembly i Berkeley, California, USA		128
	Författare i detta häfte		129

POLHEM

Tidskrift för teknikhistoria

Utgiven av Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria (SNT)
Ingenjörsvetenskapsakademien, Box 5073, 102 42 STOCKHOLM

ISSN 0281-2142

Redaktör och ansvarig utgivare

Jan Hult

Redaktionskommitté

Stig Elg

Svante Lindqvist

Wilhelm Odelberg

Sven Rydberg

Tryck

Vasastadens Bokbinderi AB, 414 59 GÖTEBORG

Omslag och rubriker: Svensk Typografi, Gudmund Nyström AB,
170 10 EKERÖ

Prenumeration

85 kronor/år (4 häften)

Beställes genom inbetalning på postgirokonto nr 599 05-0.

Ange "IVA-konto 2412" på talongen.

Det första numret av tidskriften *Polhem* (1983:1) inleds med en uppsats av den engelske historikern R. A. Buchanan med titeln "The Technological Dilemma" (4). Detta innebär att samtidigt som hela vårt sätt att leva bygger på teknik och är präglad av vår oavslåtliga strävan efter teknisk utveckling så är vi numera också rädda för tekniken och pessimistiska och villrådiga när det gäller vår förmåga att kontrollera den.

Sådana känslor och stämningar har funnits länge, menar Buchanan, i vart fall alltsedan den industriella revolutionen satte in på allvar för tvåhundra år sedan. Men problemet har fått en helt ny dimension i och med den första atombombexplosionen 1945. Det teknologiska dilemmat måste nu ses som ett fundamentalt problem för hela vår civilisation. Buchanan uttrycker det så här: "I sitt fullföljande av Bacons mål om herravälde över naturen har modern naturvetenskap och teknik satt i mänsklighetens händer makten till total förgörelse". Men "mänsklighetens händer" är en metafor utan någon klar motsvarighet i verkligheten. "Både makten och kontrollen är fördelade på ett obestämt sätt och vi vet inte exakt vem eller vad det är som har herraväldet. Ett damoklessvärd hänger därför över vår civilisation och dess fortlevnad beror med högsta möjliga angelägenhetsgrad på vår förmåga att få effektiv kontroll över vår framtid."

En dylik formulering av problemet leder oss omedelbart till frågan om vilka krafter det är som ytterst styr den tekniska utvecklingen. När tekniker själva behandlar den frågan, t ex när man gör prognoser om den tekniska utvecklingen, brukar man identifiera två krafter som förmodas styra utvecklingen och som man ofta betecknar som "technology push", d v s trycket från teknikens inneboende utvecklingskrafter resp "demand pull", alltså suget från efterfrågan eller marknaden. I den studie som IVA gjorde för några år sedan om Sveriges tekniska kunnande och framtida konkurrenskraft, det så kallade IVA:s storprojekt, ingick en omfattande delstudie om tendenser i den tekniska utvecklingen. I inledningen till denna framhåller man att den tekniska utveck-

lingsprocessen kan karakteriseras genom sitt läge på en skala mellan technology push och demand pull. Som typexempel på technology push anför man de senaste årens utveckling inom mikroelektroniken. Som exempel på demand pull nämns utvecklingen inom solenergiområdet.

Allt detta låter ju ganska rimligt - att vad som styr den tekniska utvecklingen alltså skulle vara en obestämd blandning av dessa bägge grundkrafter. Men för en mer ingående analys kan man knappast stanna vid detta. Man måste ställa frågan vilken den djupare innebörden är av dessa två begrepp, demand pull och technology push och i vilken inbördes relation de står till varandra. Man kan också fråga om det verkligen rör sig om två oberoende krafter. Kanske de kan reduceras till bara en, eller finns det måhända helt andra utvecklingskrafter som är lika viktiga?

Vid en sådan teoretiskt inriktad analys kan det synas som om demand pull är det lätthanterligaste av de två begreppen. Att den tekniska utvecklingen liksom all annan samhällelig utveckling i avgörande grad styrs av mänskliga drifter, behov och ambitioner framstår nog för de flesta av oss som självklart.

Faktorn technology push är svårare att komma till rätta med. Den innebär att naturvetenskapernas och den på dessa grundade tekniska utvecklingens inneboende krafter och möjligheter skulle vara en primär orsaksfaktor som i stort sett oberoende av mänskliga önskningar skulle styra den tekniska och därmed också en väsentlig del av den samhällelige utvecklingen.

Var och en kan pröva sin egen uppfattning om detta genom att fråga sig om det är technology push eller demand pull som ytterst är ansvariga för att järnvägarna, den elektriska motorn, automobilerna, televisionen och atombomben kommit till och utvecklats på sätt som sker.

De många sociologer och historiker som sysslar med dessa frågor har särskilt ansträngt sig att komma till rätta med begreppet technology push eller, som de oftast säger, teknisk determinism. I själva verket är experterna och tänkarna på det här området djupt splittrade. Det finns de som anser att teknisk determinism i egentlig mening är en illusion, någonting som ur både filosofisk och empirisk synpunkt är helt ohållbart. Men andra hävdar lika eftertryckligt att teknisk determinism är ett i hög grad

reellt fenomen och blir det alltmer i den meningen att den tekniska utvecklingen i allt högre grad framstår som autonom i förhållande till samhällsutvecklingen i övrigt. Bland dem som gått längst i den riktningen bör i första hand nämnas fransmannen Jacques Ellul, som genom sitt huvudverk *La Technique* fått ett betydande inflytande, i vart fall i specialistkretsar i de stora kulturländerna (7). Eftersom hans bok, vars första upplaga kom ut 1954, aldrig översatts till svenska och Ellul tycks vara relativt okänd i vårt land kan det vara befogat att här helt kort referera några av hans huvudteser.

Ellul var under sin aktiva tid professor i rättshistoria och sociologi vid universitetet i Bordeaux. Han var en ledande gestalt i motståndsrörelsen under kriget, är troende katolik och ivrig deltagare i den ekumeniska rörelsen. Han har tänkt djupare och formulerat problemen med större klarhet och pregnans än kanske någon annan i frågor som har att göra med teknikens drivkrafter och konsekvenser och med dess roll över huvud taget i vår civilisation. Hans tänkande är förankrat i en omfattande samhällsvetenskaplig och historisk lärdom och han driver det med stor konsekvens, ofta till slutsatser som kan förefalla extrema. Det är en bok som man känner sig ömsom attraherad och ömsom repellerad men alltid starkt stimulerad av. Den måste under alla omständigheter ses som en grundläggande utgångspunkt och referensram för all kvalificerad diskussion på detta område.

Ellul utgår från en mycket vidsträckt definition på begreppet teknik. Han säger: "Inom varje område av mänsklig aktivitet betecknar teknik summan av metoder som utvecklats rationellt och med syfte att i varje givet stadium av utvecklingen uppnå maximal effektivitet". Med utgångspunkt från den definitionen behöver Ellul inte begränsa sig till industriell teknik utan kan vidga sin analys nästan obegränsat, till ekonomi, politik, lagstiftning, militärväsen, utbildning, sport och fritid, reklam och propaganda, konst och religion - överallt ser han de tekniska metoderna och det tekniska synsättet tränga in som ett generellt mönster i vår kultur.

Ellul understryker att den teknik han med denna definition åsyftar är något nytt i historien, ett barn av den rationalitet som skapade 1600-talets naturvetenskapliga revolution. Den har ingenting gemensamt med tidigare epokers teknik.

Vi befinner oss idag, säger han, "i ett stadium av den historiska utvecklingen, där allting som inte är teknik elimineras. Den utmaning som ett land, ett system eller en individ numera främst känner sig ställda inför är en teknisk utmaning. Teknikens krafter kan endast mötas med teknik. Allt annat sopas undan". I denna process spelar människan en alltmer passiv roll och hon kommer, säger Ellul, i framtiden att hänvisas till att enbart registrera resultaten av de olika tekniska alternativen och systemens inbördes kraftspel.

Denna utveckling kan man inte ändra på genom att försöka sätta några mål för tekniken som innebär mänsklig välfärd eller genom att försöka inpränta god moral hos teknikerna. Det gör dem bara till sämre tekniker. Alla sådana strävanden förutsätter att man tror att tekniken utvecklas med något särskilt mål i sikte och att detta mål skulle vara människans bästa. Men för den tekniska utvecklingen säger Ellul är sådana målsättningar fullständigt irrelevanta. Tekniken är till sin innersta natur amoralisk. Den fortskrider enligt sina egna orsakslagar, där kombinationen av tidigare tekniska element skapar den nya tekniken. Det finns intet från tekniken fristående ändamål eller plan i den processen. Vi har att göra med ett fenomen som är blint inför framtiden och som rör sig inom ramen för sin egen interna kausalitet.

Med Elluls synsätt blir det meningslöst att säga att människan kan använda en viss teknik för goda eller dåliga ändamål. Tekniken är till sitt väsen en metod för handling och denna metod inefattar i sig reglerna för sin användning. Det finns därför i grund och botten ingen skillnad mellan en viss teknik och vad man uppfattar som dess användning.

I samma mån som tekniken sätter sin prägel på all mänsklig aktivitet kommer den efter hand att utplåna skillnaderna mellan regioner, nationer och kontinenter. Den håller inte nytt vin i gamla läglar eller ger nytt innehåll åt gamla former. Den förstör dessa former. Alla gamla civilisationer kollapsar i kontakten med den nya tekniska civilisationen. Ellul understryker starkt att tekniken är en civilisation i sig själv. Denna civilisation, som det västerländska samhället redan är långt inne i, är till för tekniken och utesluter allt som inte är tekniskt eller reducerar det till en teknisk form. Den tekniska civilisationen är totalitär.

Det är uppenbart att med Elluls synsätt drivs den tekniska determinismen till sin spets. Tekniken, säger Ellul, utväljer och fastställer villkoren för sociala, politiska och ekonomiska förändringar och den har tillvunnit sig total autonomi också när det gäller moraliska och andliga värden. Den motsvarar vad de gamla filosoferna kallade den första orsaken, primus motor.

Om man vill kritisera Ellul - och det finns självfallet många som har gjort det både i detaljer och när det gäller hans grundåskådning - ligger det nära till hands att peka på vad som kan synas som en fundamental oklarhet i hans deterministiska resonemang och som hänger samman med hans definition av teknik. Teknik var ju summan av metoder som utvecklas rationellt och syftar till maximal effektivitet. Men kriteriet på att en metod är effektiv kan ju inte anges annat än i relation till ett bestämt mål. Vi kan inte rimligen definiera en methods effektivitet på annat sätt än att den medger uppnåendet av en effekt - alltså ett visst mål - med minsta möjliga insats av resurser, en definition som ju varje ekonom, politiker och affärsman känner igen. Och målet måste vara något som ligger utanför metoden, d v s tekniken. Det finns många, bl a en stor kännare av Ellul som Tor Ragnar Gerholm, som anser att den här invändningen utgör ett grundskott mot Elluls tekniska determinism liksom mot teknisk determinism över huvud taget.

Jag kan hålla med Gerholm så tillvida att jag tycker det är en brist i Elluls *La Technique* att författaren inte på ett konkret och klargörande sätt tar upp en diskussion på just den här punkten. Men han gör det indirekt på många ställen i boken och jag tror att hans svar skulle kunna uttryckas ungefär så här: Det finns naturligtvis i människonaturen inbyggda - och därför uråldriga och outrotliga - drifter och behov som gör sig gällande också i den tekniska civilisationen men de har i växande grad blivit underordnade det tekniska effektivitetskriteriet. Själva urvalet av de mänskliga önsknningar och behov som kommer till sin rätt i tekniksamhället och den form i vilken de tillgodoses bestäms enligt Elluls och hans meningsfränders tänkande inte av individernas värderingar - filosofiska, religiösa eller humanistiska - utan av möjligheten till tekniskt högeffektiva lösningar. Ellul kan alltså hävda att det inte är ett oberoende mål som bestämmer metoden utan att det är metoden som i sig innesluter och bestämmer målet.

Som en illustration till detta kan vi välja vad Ellul säger om planering. Det är, hävdar han, en teknik för handling, helt oberoende av icke-tekniska normer, doktriner och opinioner. Dess huvudprincip är effektivitet, d v s teknik. I teorin ska naturligtvis planering utgå från vad som kan betecknas som sociala behov men för planeraren är detta inte liktydigt med individens personliga behov, utan de antagna behoven hos samhällsvarelser, d v s en genomsnittsmänniska som inte finns i sinnevärlden. Och eftersom hon inte finns, kan hon inte vara medveten om några behov. Det blir teknikernas sak att definiera sådana behov och det gör de med hänsyn till vad som passar tekniska lösningar. Därmed blir planeringsarbetet till 100% tekniskt. Jag har en känsla av att Elluls analys ganska väl skulle kunna tillämpas på planeringen av t ex nedre Norrmalm i Stockholm eller något modernt storsjukhus. Ellul tillägger att när väl denna ideologi accepterats sprider den sig som en löpeld genom samhällets alla områden. Planering blir synonym med den tekniska metoden.

Med Elluls filosofi blir skillnaden mellan technology push och demand pull i själva verket irrelevant. Även efterfrågesuget, marknadens och konsumenternas inflytande är i Elluls filosofi helt underordnade de tekniska krafterna och ett uttryck för den tekniska civilisationens obetvingliga makt över människan.

Jag skall lämna Ellul för tillfället och har naturligtvis med dessa spridda utdrag inte kunnat göra rättvisa åt hans stora och mångfacetterade verk. Liksom Spengler i *Untergang des Abendlandes* eller Hegel i *Phänomenologi des Geistes*, med vilka Ellul har blivit jämförd, hämtar han stöd i en rikedom av exempel från alla områden av mänsklig aktivitet. Han erkänner, att han likafullt har gått förbi många alltjämt existerande verksamheter. Det finns fortfarande, säger han, fria konstnärer, hantverkare, småbrukare och andra som överlevt från vårt förflutna. Men i vår aktuella värld, med de krafter som bestämmer den, har sådana kvarlevor ingen framtid och försvinner efter hand.

Vad som inte minst slår en när man läser Elluls bok, som ju skrevs för 30 år sedan, är hur sannspådd han ofta har blivit i sina profetior. När han talar om den tekniska utvecklingens möjligheter och konsekvenser inom till exempel reklam och propaganda, inom medicin och bioteknik, i skolor och universitet, inom polisväsen och vapentechnik och på energiområdet, så visar han of-

ta en nästande skrämmande framsynthet.

Sedan Ellul gav ut *La Technique* har teknikens utveckling varit sådan att frågan om dess drivkrafter och konsekvenser kommit att upplevas som ett alltmer centralt och allmänmänskligt problem. Litteraturen på området är enorm - det gäller både den populära, journalistiska och den som framträder med vetenskapliga anspråk, producerad av en ganska brokig skara av sociologer, ekonomer, teknikhistoriker och filosofer. Ur denna senare grupp skall jag välja boken *The Control of Technology* som kom ut 1976 och skrivits av ett engelskt äkta par, David och Ruth Elliot, han historiker och hon sociolog (6). Den har inte Ellul's djup eller originalitet men ger en ganska ingående och systematisk översikt över den nyare litteraturen och diskussionen på området. En nackdel med boken är att författarnas strävan efter vetenskaplig objektivitet ofta störs av deras marxistiska tro, något som för övrigt gäller många författare som känt sig kallade att ta itu med dessa problem.

Makarna Elliot betecknar vårt samhälle inte som ett teknologiskt utan som ett industriellt samhälle och framhåller att dess drivkrafter är mångfaldiga: inte bara tekniska, utan också politiska, ekonomiska, sociala, kulturella etc. De medger att det finns många som i detta nätverk av interaktioner vill se tekniken som en sorts oberoende variabel, "the fundamental determinant or cause of all other activities". Men författarna hävdar att de som är teknologiska determinister i denna mening - och dit hör enligt Elliot flertalet av nutidens sociologer och ekonomer - borde kunna avkrävas ett svar på frågan om vad som i sin tur är orsaken eller drivkraften bakom tekniken. Många svarar inte alls på den frågan och de som gör det har utomordentligt skiljaktiga uppfattningar. En del omfattar alltjämt Webers teori om kristendomens och särskilt kalvinismens dominerande inflytande, men de flesta hänvisar helt allmänt till varierande slag av grundläggande värderingar och ideologier som någon sorts yttersta orsak.

Observera att den här frågan av allt att döma inte stör Ellul det minsta. Enligt honom är ju drivkraften bakom tekniken människans strävan efter rationalitet och bästa möjliga hushållning med resurser och den är så fundamental att den i sin tur inte behöver någon förklaring. Ellul kan koncentrera sig på frågan vad denna fundamentala strävan har för konsekvenser för hela vårt

sätt att leva i en tidsålder då den genom sammankopplingen med naturvetenskaperna blivit så enormt framgångsrik. Makarna Elliot har inte samma klara och konsekventa grepp på ämnet.

Som goda marxister är de närmast benägna att utnämna en "styrande elit" till "prime mover" - en elit som manipulerar hela samhället i syfte att bibehålla sin egen makt och sina egna privilegier. Det är numera inte fråga om en kapitalistisk utan snarare en teknologisk elit. Författarna gör i detta sammanhang en intressant genomgång av den roll begreppet teknokrati tilldelats under olika epoker. Det fanns redan hos Saint-Simon och Comte som föreställde sig teknokratin som ett sorts prästerskap, som skulle leda en lycklig mänsklighet in i teknikens och rationalitetens guldålder. Föreställningen om denna nödvändiga och goda teknokrati som på hela samhällets uppdrag agerar för det allmänna bästa övertogs (enligt Elliot) efter Saint-Simon av Veblen i USA och ingick i många amerikanska utopisters tänkande ännu under new deal-perioden på 1930- och 40-talet.

I våra dagar har begreppet teknokrati fått en mera olycksbådande klang. Det finns många uppfattningar om hur teknokratin skall definieras och vilken roll den spelar. En skola, som i stor utsträckning utgår från de teser som James Burnham utvecklade i sitt bekanta verk från 1950-talet, *The Managerial Revolution*, hävdar att teknokratin är en mäktig grupp som i första hand slår vakt om sina egna intressen (5). Den tekniska och ekonomiska utvecklingen har medfört en separation av ägande och kontroll inom ekonomin, vilket innebär att teknokratigruppen har kastat kapitalisterna ur sadeln, och har allierat sig med statsmakten och militärväsendet i en ohelig allians som alltmer dominerar det västerländska industrisamhället.

En liknande uppfattning företräds av Galbraith, särskilt i boken *The New Industrial State* (8). Han framhåller där att den avgörande maktfaktorn under feodaltiden var ägandet och kontrollen över jorden medan det i en senare kapitalistisk period gäller ägande och kontroll över kapitalet. Men i våra dagar är den kritiska resursen kunskap eller information - det är den som är svårast att komma i besittning av och svårast att ersätta. Denna resurs ägs och kontrolleras av teknokratin. Det är "ett brödraskap som i sanning äger sina produktionsmedel - de finns i deras huvuden".

Galbraith skiljer sig emellertid på en viktig punkt från Burnham.

Han anser inte att teknokratin, hur viktig den än är, har kastat kapitalisterna ur sadeln. Teknokratin står ytterst i kapitalisternas tjänst och det är dessa som drar i trådarna och som tillsammans med statsmakten och generalerna ingår i det militäri-industriella komplexet.

Det finns också en mer extrem skola som menar att teknokratin i själva verket besitter den totala makten över hela samhällsutvecklingen. Man fattar då begreppet teknokrati i mycket vidsträckt bemärkelse, ungefär som man kan göra på grund av Elluls teknikdefinition. Den blir närmast summan av alla människor som i sin egenskap av experter har tillgång till produktionsfaktorerna rationellt tänkande, hög utbildning och information. Med så allmänna definitioner förlorar teknokratin alltmer karaktären av en ondskefull elit som styr samhället utifrån sina egna klassintressen. Begreppet utvidgar sig som ett rökmoln och upplöses så småningom helt. I dess ställe träder den avpersonifierade och abstrakta maktfaktorn tekniken som penetrerar och formar hela vår civilisation. Då är man tillbaka hos Ellul. Makarna Elliot anser dock att de moderna företrädarna för den här riktningen såsom Roszak eller Robert Merton (som på 60-talet översatte Ellul till engelska) inte går lika långt som Ellul, eftersom de anser att människan visserligen har tappat kontrollen över tekniken men att en sådan kontroll dock ligger inom möjligheternas gräns.

Därmed har vi kommit in på en fråga som väl de flesta av oss uppfattar som mycket väsentlig. Vilken inställning vi än har till teknisk determinism så är vi nog alla överens om att människan i viss mening har tappat eller är på väg att tappa kontrollen över tekniken och att det alltså finns ett kontrollproblem. Det kan då vara intressant att konstatera att Ellul trots sin avancerade form av teknisk determinism inte - i motsats till vad makarna Elliott påstår - kategoriskt avvisar människans möjligheter att återvinna den kontroll över den tekniska utvecklingen som han anser att vi är på väg att helt förlora. I förordet till den engelska upplagan av sin bok 1964 klargör han på ett intressant sätt sin utgångspunkter. Han säger där, något förkortat:

"Jag påstår inte att den enskilda människan är mera determinerad idag än hon har varit i det förflutna, men hon är determinerad på ett annat sätt och av någonting som är helt nytt: den teknologiska civilisationen. Trycket från denna civilisations mekanismer blir emellertid allt hårdare. Dessa mekanismer verkar på allt större områden och tränger

till allt djupare skikt i den mänskliga existensen. Detta är vår tids specifika problem.

Detta är inte detsamma som fatalism. Jag går inte längre än att säga att om var och en av oss avsäger sig sitt ansvar med hänsyn till grundläggande värden, om var och en av oss begränsar sig till att föra en trivial existens i en teknologisk civilisation med allt större anpassning som huvudsakligt livsmål, om vi inte ens reflekterar på möjligheten att hålla stånd mot de tekniska determinanterna, då kommer skeendet att följa den väg jag har beskrivit och då kommer dessa determinanter att förvandlas till oundvikligheter.

Ingen får tro att detta bara är en fråga för tekniker eller professorer. Utmaningen riktas till oss alla. Vad som står på spel är vår själva tillvaro och vi kommer att behöva all den energi, uppfinningsrikedom, fantasi och styrka som vi kan uppbåda för att kunna besvara utmaningen. Hur detta skall gå till vet jag ännu inte men jag vet att det första steget är att bli medveten om situationen och om nödvändigheten att möta den. Ändamålet med denna bok är att väcka läsaren till ett sådant medvetande."

Man kan alltså spåra en sorts samstämmighet mellan praktiskt taget alla dem som i våra dagar behandlar dessa frågor såväl när det gäller uppfattningen att människan till större eller mindre del förlorat kontrollen över tekniken som ifråga om tron på att hon har möjlighet att återvinna denna kontroll. Den stora frågan blir då hur detta återvinnande skall gå till.

Där slutar enigheten. Det finns i själva verket oräkneliga meningsriktningar och praktiska förslag om hur vi skall bli herrar över tekniken, förslag som i anglosaxisk litteratur kan sammanfattas under sådana beteckningar som social accountability, participatory control, technology assessment, systems science, systems analysis, consumer control. Och utöver allt detta har vi den stora diskussionen om statens möjligheter och skyldigheter att använda statsmakten via övergripande statlig planering för att tämja teknikens drivkrafter. Men alla dessa försök att med olika administrativa eller politiska metoder kontrollera och styra tekniken tycks väcka fler problem än de löser. Tag bara den speciella form av politisk "technology assessment", som innebär att statsmakterna redan innan en ny teknik slagit igenom försöker bedöma vad den får för samhällseliga konsekvenser och vilka politiska åtgärder som med anledning därav bör vidtas för att styra utvecklingen. Eller tag det slag av statlig planering som nu blivit på modet i många industriländer, där staten försöker välja ut vad som bedöms vara teknikens framtidsområden, "spjut-

spetsarna", och där man med hjälp av skattemedel söker driva på utvecklingen för att skaffa det egna landet en tätposition i den internationella konkurrensen.

Alla de projekt och idéer som nu har antytts söker kontrollera tekniken utan att på ett djupare sätt angripa dess ställning i samhället. Men det finns sociologer och ekonomer som vill ta ett mera radikalt grepp och som under de senare åren presenterat vad makarna Elliott betecknar som antiteknokratiska framtidslösningar. Man intresserar sig då inte bara för nya kontrollformer utan man söker efter en ny samhällsinriktning som medvetet står i opposition till den teknologiska civilisationsformen. Sådana blueprints måste bygga på något system av överordnade värden bland vilka rationalitet, vetenskaplighet, effektivitet och andra tekniska element måste lysa med sin frånvaro. I sitt försök att systematisera tänkandet på det här området anger makarna Elliott som exempel på dylika överordnade värden rättvis förmögenhetsfördelning, rättvis maktfördelning, samstämmighet med naturen (d v s miljövänlighet), människors självbestämmande samt tillgång till meningsfullt arbete - alltså ett antal hyggliga men föga sensationella principer som kunde vara hämtade ur vilket politiskt partiprogram som helst.

När det gäller frågan hur ett framtida anti-tekniksamhälle baserat på dessa överordnade värden skall vara konstruerat, förefaller förmågan till fantasi och nytänkande hos de mestadels amerikanska och engelska sociologer som skrivit böcker i ämnet vara ganska begränsad. Det gör å andra sidan att överensstämmelsen mellan de många olika förslagen i grund och botten är mycket stor. Alla är överens om att man måste bygga på långtgående decentralisering, på närdemokrati ("participation" är ett ofta återkommande honnörsord) och på småskalighet. Idealet tycks vara självhushållande kommunala enheter med små produktionsanläggningar. Det påminner om de paroller som lanserades i Kina under kulturrevolutionen men som man numera har övergivit till förmån för en medveten och kraftfull strävan mot tekniksamhället. Hos praktiskt taget alla dessa skolor finner man en fientlighet mot ekonomisk tillväxt och självfallet ett starkt understrykande av miljökraven.

Det finns bland dessa utopister också de som bejakar ett komplext och tekniskt sofistikerat samhälle och som föreställer sig att människans herravälde över tekniken skall kunna förverkligas ge-

nom avancerad tillämpning av datortekniken, något som på en gång skulle möjliggöra en överlägset säker planering och en långtgående decentralisering av enskilda beslut. Särskilt de socialistiskt inställda teoretikerna hoppas mycket på datorerna. Så till exempel den engelske ekonomen Steven Bodington, som i sin bok *Computers and Socialism* ser datorerna som det efterlängtade medlet att kunna förverkliga socialismen utan någon frihetsförkvävande byråkrati (2).

Det kan vara intressant att notera att under Allendes korta tid i Chile en talangfull ekonom och cybernetikexpert, Stafford Beer, var i färd med att bygga upp ett allomfattande datorsystem, som skulle insamla och bearbeta all behövlig ekonomisk och samhällsrelaterad information i syfte att på ett idealiskt sätt möjliggöra den socialistiska statens planering och styrning. Beer har skrivit en hel del i dessa frågor, bl a en uppsats med den talande titeln "The Liberty Machine" (1).

Vad Ellul skulle tänka om sådana medel att frigöra människan från tekniksamhällets determinism kan man ju lätt föreställa sig. Men även paret Elliott tvekar inför vad de kallar den "komplexa frågan huruvida en sofistikerad datorbaserad teknik kan användas för att åstadkomma den eftertraktade demokratiska och decentraliserade kontrollen över tekniken".

Vad som främst slår en när man tar del av de antiteknokratiska framtidslösningarna är deras i grunden bakåtsträvande karaktär. Man drömmer sig tillbaka till ett hantverks- och småbrukarsamhälle från tiden före den industriella revolutionen. Det är som om man vill intala sig att den tidens produktionsformer och livsmiljö - som starkt idealiseras - skulle på något sätt kunna förenas med det väsentliga i vår tids materiella standard och samhällsrelaterade service.

Mot slutet av sin bok kommer makarna Elliott till en slutsats, som påminner om Ellul, när de betecknar det som en avgörande fråga huruvida inte en stor majoritet av mänskligheten i själva verket har anpassat sig och trivs ganska bra med detta tekniksamhälle som är på väg att omsluta hela världen i en uniformerad masskultur.

Utrymmet medger inte att jag går närmare in på det spörsmålet. Man kan bara konstatera att frågan förefaller i hög grad berätti-

gad. De flesta av oss skulle nog besvara den jakande - dock inte obetingat ja. Under de senaste årtiondena har vi ju bevittnat framväxten av ett antal "motkulturer" som fått särskild förankring bland ungdomen i de högindustrialiserade länderna. Men ännu så länge är dessa rörelser svaga och deras framtid tycks osäker. De har sammantagna av allt att döma inte på långt när samma genomslag hos ungdomen som en motsatt rörelse, den som går i datorspelens och science fictions tecken.

Avslutningsvis skall jag ta upp några tankegångar hos den författare som jag nämnde i inledningen, nämligen Buchanan. Han publicerade 1979 ett verk med titeln *History and Industrial Civilization* där han ägnat stort utrymme åt frågan om teknikens drivkrafter och konsekvenser (3). Vad vi hittills kallat den västerländska civilisationen är, säger han, numera världsomfattande och bör hellre benämnas den industriella civilisationen. Den förlitar sig helt på vetenskap och teknik. Man måste allvarligt ställa sig frågan om inte denna utveckling innebär "a technological momentum which comes to assume the force of an impersonal compulsion".

Detta är en typisk Ellulsk formulering och Buchanan står uppenbarligen Ellul nära i sin syn på tekniken som en dominerande kraft i vår civilisation. Liksom Ellul vill han dock inte gå så långt som att anse det omöjligt för människan att tillkämpa sig kontroll över tekniken. Det vore, säger han, att skapa en självuppfyllande profetia. Människan har ännu initiativet och möjligheterna att anpassa tekniken och tygla den som en progressiv kraft i vårt samhälle, men de motkrafter som i detta syfte måste mobiliseras behöver vara utomordentligt starka, ja revolutionära. De måste framför allt stärkas genom uppfostran.

Som så många andra understryker Buchanan att vad vi först måste göra är att klargöra vilket övergripande ideal vi vill ställa upp för oss, övergripande alltså i förhållande till det renodlat tekniska samhället. Buchanan undviker, förståndigt nog, att gå in på detaljer. Idealsamhället är ett öppet samhälle som maximerar människans möjligheter till kreativitet och självförverkligande. Ett sådant samhälle kan till sin politiska struktur endast vara demokratiskt. Det är alltså ett helt annat samhälle än det tekniska samhället som både Ellul och Buchanan själv anser att vi är på väg att fångas in i.

När det sedan gäller frågan om hur vi skall nå dithän framlägger

Buchanan två grundidéer som kan tyckas långtgående, ja utopiska, men som har stort intresse som vittnesbörd om hur allvarligt denne ansedda och klartänkta vetenskapsman ser på dessa problem. Buchanans första recept innebär att vi måste hävda principen om ett universellt brödraskap, och söka förverkliga detta i en federal demokratisk världsstat. Buchanan's tankegång och argument på denna punkt påminner mycket om Emery Reves' budskap i boken *The Anatomy of Peace* från 1945 (9). Liksom för Reves är det för Buchanan tillkomsten av atombomben som slutgiltigt har visat oss omöjligheten av att i längden fortsätta att organisera vårt jordklot i ett system av suveräna nationalstater som försöker samexistera i ett slags internationell anarki.

Men vi måste också, menar Buchanan, väcka ett medvetande om "a cosmic mission for mankind". Det slutliga målet för denna mänsklighetens kosmiska uppgift är att kolonisera universum. Buchanan hävdar att ett sådant mål är realistiskt och står i samklang med tidens anda. Det skulle kunna samla mänskligheten i en gemensam strävan och på så sätt upphäva rivaliteten mellan de antikverade nationalstaterna - en rivalitet som vi nu vet kan leda till undergång.

I sin artikel i *Polhem*, skriven fyra år efter "Den industriella civilisationen" har Buchanan tänkt vidare på dessa frågor. Han markerar nu ett mera klart avståndstagande från teknologisk determinism men vidhåller och förstärker i övrigt sina i boken framhållna slutsatser och gör det med ett inslag av ökat förtroende och optimism. Varken ur historien eller ur någon vetenskaplig bearbetning av vår egen generations erfarenheter, inte heller i någon filosofisk spekulation, kan vi finna någon grund för ett fatalistiskt-pessimistiskt synsätt beträffande teknikens autonomi. Han framhåller att det moderna samhällets gensvar på det teknologiska dilemmat ingalunda har bestått enbart i passivitet och underkastelse och han tillägger "however much we may argue about determinism in theory, in practice we have a quiet and elaborate apparatus of instruments for controlling technology".

Men den absoluta förutsättningen, "the sine qua non of achieving control over technology and thus resolving the technological dilemma" är tillskapandet av en världsstat. Och om vi tror att mänskligheten på sikt kan fortleva och framhärda i sin ständiga intellektuella strävan då måste vi också sätta ett nytt fantasi-

eggande mål för människan, som kan utgöra en ständig utmaning av hennes uppfinningsriktighet och handlingslust. Det målet är att gå ut i rymden och utforska den, eventuellt kolonisera den, alltså en strävan som hittills bara existerat i människans myter.

Buchanan anger tre speciella skäl för sin ståndpunkt. Vi behöver en sekulariserad religion, som kan ersätta de gamla religionerna och som kan ge oss en ny utgångspunkt för värden och visioner. Vi behöver ett utlopp för tidens högteknologi som inte är inriktat på vår undergång. Och vi behöver slutligen ett nytt verksamhetsområde för det väldiga maskineri av statlig företagsamhet och byråkrati som nu är sammanbundet med militarismen.

Buchanans framtidsmodell skiljer sig från de flesta andra genom att inte vara något anti-tekniksamhälle. Hans modell bejakar tvärtom grundläggande drag i tekniksamhället och vad som djupast driver Buchanan är hans starka känsla av nödvändigheten att styra detta samhälle i en bana som ger oss hopp om att undvika tekniksamhällets ragnarök i form av ett atomkrig.

Som redan påpekats kan Buchanans visioner synas högtflygande och djärva, kanske också fantastiska. Frågan är dock om de inte innehåller en större kärna av realism än de bakåtblickande romantiska modeller för småskaliga gräsrotssamhällen, till vilka så många av vår tids människor sätter sitt hopp i en av undergångsstämning präglad värld.

Efter denna summariska översikt över olika förslag till lösandet av det teknologiska dilemmat kan det vara lämpligt att som avslutning anföra några ord av nestorn på området, Ellul, som själv, i *La Technique*, uttryckligen säger sig avstå från alla försök att ange lösningar. Lösningar säger han "skulle med nödvändighet bli teoretiska och abstrakta eftersom de inte på något sätt framskymtar i existerande fakta". Han erinrar om att man, för att kunna finna en lösning först måste på ett korrekt sätt formulera problemet. Trots sina egna försök på området medger han - med en blygsamhet som kan förefalla överdriven - att "såvitt jag vet har ingen ens kommit i närheten av detta".

REFERENSER

1. Stafford Beer, "The Liberty Machine", i *Futures*, Vol. 3, No. 4, December 1971
2. Steven Bodington, *Computers and Socialism*, Spokesman Books 1973
3. R. Angus Buchanan, *History and Industrial Civilization*, London 1979
4. —, "The Technological Dilemma", i *Polhem* 1 (1983), No. 1, sid. 3-19
5. James Burnham, *The Managerial Revolution*, Bloomington 1960
6. David & Ruth Elliott, *The Control of Technology*, New York 1976
7. Jacques Ellul, *La Technique, ou l'enjeu du siècle*, Paris 1954. Engelsk översättning: *The Technological Society*, New York 1964
8. John K. Galbraith, *The New Industrial State*, New York 1967
9. Emery Reeves, *The Anatomy of Peace*, New York 1945

R. A. Buchanan

TECHNOLOGICAL REVOLUTION IN EAST AND WEST

China is an overwhelming experience. In September 1983, my wife and I had the privilege, still comparatively rare in the West, of visiting China to work for several weeks at a university and to observe the country in the course of travelling between Guangzhou (Canton) in the south and Beijing (Peking) in the north. We came away staggering, physically and emotionally, with culture shock. At every point in our visit we were honoured with the special consideration reserved for "foreign experts", and our hosts never failed to keep a rendezvous or to give us every polite attention, so the shock which we felt could not be attributed in any measure to bad treatment. Nevertheless, the experience was simultaneously deeply stimulating and profoundly disturbing. We were bound to ask ourselves why this was so, and to make comparisons between the developments in the "East", dominated by the traditions of China, and the "West" of our own industrialized civilization. Not surprisingly, considering our own skills and prejudices, we became convinced that a vital clue to the difference between East and West could be found in their separate - and remarkably isolated - lines of historical evolution, and in particular, their divergent attitudes towards technological revolution.

Before embarking on an enquiry into this relationship, however, it is desirable to establish the scale of Chinese Civilization. It has had a continuous existence of some three thousand years - much longer than that of any other large human society (although the history of Judaism would be comparable in this respect), and three times as long as our own Western Civilization. It began around the fertile but unpredictable waters of the Yellow River and spread outwards in all directions: northwards and eastwards to Korea and Japan; westwards into the deserts of Mongolia and Tibet; and, most important of all, southwards into the rich rice-growing lands of the Yangtse and the southern rivers. The heartland of this "Middle Kingdom", the traditional title of the Chinese Empire because its Emperor ruled the world between Hea-

ven and the Underworld, remains the plains and terraced hills of the two great eastwards-flowing rivers, the Yellow River and the Yangtse. It has been estimated that China today accounts for 1,000 million people - roughly a quarter of the world's population. Even granting the likely success of the draconian policy of the present regime, whereby all families are being limited to one child, the population is expected to continue to rise into the twenty-first century, when it should level off unless present projections are invalidated by drastic new developments. One is conscious of a lot of people in China, a fact which contributed significantly to the impression of being overwhelmed.

In addition to the size and continuity of China, the linguistic and social unity of the country is impressive to the visitor. Of course, this can be nothing more than an impression to anyone passing briefly through the country without even the basic skills of understanding Chinese in speech and writing, and it undoubtedly masks broad differences of dialect and style. But the pervasive sameness of Chinese life is notable all the same: the bewildering complexity of its written language, with its thousands of different characters endowing the art of calligraphy with the quality of an arcane skill, but making printing, typing, and mathematical notation almost excessively complicated procedures: the subtle nuances of spoken Chinese, where slight differences of inflection can change the meaning of words: the uniformity of dress, varying only with the seasons rather than according to individual taste: and the invariability of Chinese food - at least to the non-connoisseur and somewhat wary foreigner, nervous about the contents of the myriad little dishes which accompany the ubiquitous bowl of rice at every meal: all emphasize the identity and difference of Chinese society, making the outsider aware, despite the continuous politeness demonstrated towards him, that he does not belong.

Not only is Chinese society different: it is also, to anyone with Western assumptions and prejudice, curiously alien. There is no evidence of starvation on Chinese streets - at least not on those accessible to foreigners - with everybody appearing to be adequately fed and clothed, and the children especially looking bright and happy. But Western susceptibilities are placed under constant stress by the habits of hawking and spitting

which still come naturally to the Chinese - just as they are offended, so we understand, by the practice of blowing one's nose into a handkerchief. The primitive condition of public toilets comes as another shock to Western travellers. Less obvious, but more subtle, alien pressures are borne in upon the visitor, such as the objection to any show of personal affection in public: the habit of having a good look at foreigners and, given half a chance, having a good feel at his (or, more likely, her) clothing: the oppressive and patriarchal ties of family derived from the tradition of Confucius which remains powerful in Chinese society despite decades of official disapproval: and the related pressures of the local community in achieving an amazing degree of social conformity in matters of law and order and birth-control. All this takes a great deal of getting used to, and such adaptation is beyond the scope of the casual visitor, however well-intentioned.

A comparison between the divergent attitudes towards Technological Revolution in East and West must take for granted some familiarity with the history of Western Civilization, but the same assumption of pre-knowledge cannot be made about Chinese Civilization, because even the general framework of historical development in China is not widely understood in the West. A brief sketch of Chinese history is thus essential. Although, as we have already observed, there is an impressive continuity about Chinese Civilization, it is possible to divide it into distinct phases, and the customary way of doing this is in relation to dynasties. Despite initial problems about the Western spelling of Chinese proper names, which are likely to change without any notice being given to the unwary reader, this remains the most convenient way of grasping the dynamics of Chinese history. Thus, like other primary civilizations, that of China emerged directly from neolithic illiteracy with the first recorded dynasty - the Hsia - about 1750 BC on the Western chronology. It quickly blossomed along the middle reaches of the Yellow River under the Shang and Chou dynasties (c.1500-500 BC), during which remarkable skills were acquired in casting iron and making porcelain, two millennia before these techniques were "discovered" in the West.

The first unification of the area roughly contiguous with

contemporary China was achieved under the short-lived Ch'in dynasty (the source of the Western word "China") and was firmly established under the Han dynasty (the Chinese prefer to see themselves as "sons of Han" rather than "Chinese"). The great Han dynasty was roughly contemporary with the Roman Empire in the West: this period was distinguished by the construction of the Great Wall, the beginning of the Grand Canal, and the opening up of the "Silk Road" through central Asia to the West. It also saw the "invention" of the magnetic compass, the successful manufacture of paper by Cai Lun, and the construction of a sophisticated seismograph devised by Zhang Heng. Even more significantly, it was distinguished by the growing influence of the "mandarines", the litterate officials who served the state in the traditions of Confucius (who had flourished in a period of political upheaval around 500 BC, and who thus appreciated the virtues of strong government), and who devised a system of government characterized as "Asiatic bureaucratism" or "bureaucratic feudalism" by Joseph Needham.¹ Amongst other invaluable services to Chinese Civilization, the mandarinates of the Han dynasty commenced the rigorous record-keeping which became the firm documentary basis of all subsequent Chinese historiography. China's first great historian was Ssuma Chhien, who held the office of "Historiographer Royal" to the Han Emperor about 100 BC, and who began the series of 25 official dynastic histories with his work *Shih Chih* (Historical Records).

After the Han period, the Empire became divided into several regional kingdoms, but without losing its cultural unity, which was increasingly sustained through changing political regimes by the mandarinates. Then around AD 600-900, Chinese Civilization was reunited under the T'ang dynasty, a period of great cultural achievement which became famous as the "Golden Age" in the history of China. Technological achievements were less conspicuous, although several

¹ Like anybody who tries to understand Chinese Civilization, I have found the work of Joseph Needham incomparably helpful. His *Science and Civilization in China* is immensely informative on all aspects of Chinese life and history. More manageable, as an introduction to his thoughts on China, is his collection of essays: *The Grand Titration - Science and Society in East and West*, Allen & Unwin, London 1969. For a discussion of the terms mentioned here, see pp. 177-9: "...the ending of the first feudalism in China did not give rise to mercantile capitalism and industrial capitalism, but brought about instead a bureaucratic system involving the loss of the aristocratic and hereditary principle from Chinese society".

important developments occurred in subsequent centuries, stimulated partly by outside influences brought in by the Tartars and Mongols who were assimilated as the rulers of China in the Sung and Yuan dynasties respectively. Chief amongst these innovations were gunpowder, devised successfully by Tang Fu two centuries before it appeared in the West: the use of movable type by Bi Sheng: and the great water-powered clock of Su Song, erected in AD 1088-92.² Thereafter, under the Ming dynasty (15th-17th centuries), Chinese influence spread southwards, coming increasingly into contact with the expanding Western Civilization, and the Manchú invasion from the north brought in the Ch'ing, the last of the great dynasties. It was this which came to a dramatic end in 1911, toppled by the Nationalist Revolution led by Sun Yat Sen. The subsequent period of political upheaval was only brought to an end when the Japanese invasion in the 1930s imposed a semblance of unity on the warring factions, and, more decisively, by the success of the Communist Revolution under Mao Zedong in 1949.

From the point of view of the comparison with which I am concerned, this potted outline of Chinese history serves to emphasize the continuity of Chinese Civilization, whereby technological innovation took place under a series of dynasties and without any particular period of dramatic activity which could be regarded, in the modern sense, as a "Technological Revolution". It has also served to stress the role of the mandarin, both in preserving the cultural continuity of Chinese history, and in guiding the process of technological innovation: Su Sung's clock-making skills were encouraged, for example, because of the machine's valuable regulatory function in the administration of the state. Of course, such close supervision by the civil service had its drawbacks, then as now, and Joseph Needham has drawn special attention to this factor as a restraint on Chinese technological development. Needham has spent most of the last forty years of a long scholarly career in teasing out the prob-

² Needham argues that this clock provided a link between the ancient "clepsydra" or water-clock, operating on a continuous trickle of water, and the mechanical clock of the West, operated by falling weights and controlled by a "verge and foliot" escapement. Su Song's clock was powered by a vertical water wheel which made one fraction of a revolution as each bucket was filled. See *Grand Titration*, pp. 81-2.

lems of Chinese Civilization as it is observed from the West. His magistral and still unfinished work of many volumes *Science and Civilization in China*, reviews the course of scientific and technological development in China in unprecedented detail: the work is unique, being quoted even by Chinese scholars as the last word on the subject. When Needham concludes, therefore, that the "bureaucratic feudalism" of the mandarin state was responsible for the loss of Chinese initiative in the diffusion of technological innovation, it is not a judgment to be lightly challenged, and I have no intention of offering any modification. It should be remembered, however, that Needham has been concerned with science as well as technology, so that his judgment has a wider application than that with which we are concerned. He traces in fascinating detail the roots and early flowering of Chinese science, attributing the emphasis on what he calls "organic naturalism" to the nature philosophy of the Tao, which encouraged the development of great originality and perception in the search for organic interconnections and influences. Many of the early achievements of Chinese culture can be derived from the fertile speculation promoted by this organic science. But the influence of the civil service was pervasive here as in the development of technology, so that the attitudes of Chinese science became increasingly inwards-looking and repetitive under the stabilizing effects of officialdom.

When Needham set out on his massive scholarly mission, he conceived his objective as that of solving "one of the greatest problems in the history of culture and civilization - namely the great problem of why modern science and technology developed in Europe and not in Asia".³ His study has provided a monumental demonstration of the huge lead which had been established by Chinese Civilization by AD 1000. It has also supplied convincing evidence of the role of the mandarin state, both in maintaining the characteristic continuity of this civilization - thus serving materially to promote Chinese primacy over its neighbours in the earlier centuries - and in becoming something of a strait-jacket restraining innovation - thus inhibiting the Chinese response to Western rivalry when it was challenged, and causing China to drop behind the West in both science and technology.

³*The Grand Titration*, p. 154

While the West moved forward progressively to the creation of modern science and to technological revolution, China maintained the steady-state of homeostasis⁴ which had served it well for so many centuries. Thus two great epochs emerged in the relationship between East and West: the first, up to about AD 1500, when the primacy of China was outstanding; the second, from 1500 to 1945, when China lost this superiority to a Western Civilization which was expanding triumphantly. But this is not the end of the analysis, for although China experienced humiliation at the hands of the West, it is now making a determined effort to acquire the benefits of technological revolution, so that it is realistic to recognize a third epoch emerging after 1945, which we may call the epoch of world community, in which China and the West have come to regard each other as equals, if not yet as partners. This epoch poses a new problem to add to those with which Needham has already dealt: Can Chinese science and technology catch up with the West? This is one of the most pregnant questions of the modern world, and we will return to it in a moment. But before doing that, it will be worth making somewhat more explicit the comparison of attitudes between East and West during each of the three epochs of their changing relationship, particularly with regard to the concept of technological revolution.

Throughout the centuries of Chinese primacy, there was little idea of any sort of revolutionary development, in technology or in politics and culture. Dynasties changed from time to time, but the faithful civil service dutifully chronicled the achievements of the preceding dynasty and maintained the equilibrium of the state by collecting taxes and staffing the institutions of administration and justice. The system of government derived from the primary need of any Chinese society: the need to maintain the food supply, which involved measures to tame and contain the fickle rivers which were essential sources of irrigation but which also posed a perpetual threat of flooding. Chinese Civilization, in short, was based on hydrology - the control of a water regime which demanded social discipline and skills both theoretical and practical. The mandarins, schooled in the Confucian teaching of social responsibility in which the state

⁴ Needham's word: *The Grand Titration*, p. 118

was regarded as an extended family with the Emperor as the supreme father-figure, welcomed the applications of scientific theory and engineering competence in the perennial hydrological tasks, and thereby stimulated scientists and technologists. Progress, however, tended to be cumulative and slow: there were no sharp discontinuities in the tradition, and certainly nothing approaching either the scientific revolution or the industrial revolution which came later in the West.

Needless to say, however, there was no sign of these revolutionary developments in the West either during the centuries before 1500 when Chinese primacy in science and technology was unchallenged. Not that anybody in the West would have thought of challenging it, because they knew virtually nothing about China. The most astonishing feature of the relationship between East and West during this epoch was the lack of any relationship. Apart from Marco Polo in the fourteenth century and a handful of Portugese navigators in the following century, there was simply no contact. It was not only a matter of distance - although that presented difficulties enough when long-distance transport depended on simple sailing ships and caravans of camels - but also the intervention of other civilizations: the Mongols invaded East and West indiscriminately for many centuries, and created a barrier to trading connections through central Asia, even though the "Silk Road" had opened up a tentative overland trading link at the time of the Han dynasty and the Roman Empire. Similarly, the strong and expansive civilization of India and Islam lay across the tracks of possible exchanges between China and the West. Both played an important role as intermediaries: Buddhist missionaries from India penetrated China with remarkable success, while Roman merchants operating through the Red Sea derived supplies of silk and "seric" steel from India, which almost certainly acted as an "entrepot" for these Chinese goods. Islam also came to act very effectively as an intermediary agent in the transfer of Eastern ideas to the West, contributing some of its own like arabic numerals on the way.

But for most practical purposes, very effective barriers sealed off the West from China throughout this epoch. Not that China would have taken much interest in the West which, at least from

the time of the collapse of the Western Roman Empire in AD 410, languished for several centuries in political anarchy and cultural confusion. The development of civilizations in the West had always been more episodic than in China, and had been distinguished by much more accentuated territorial movements. To be sure, the focus of Chinese Civilization shifted substantially from the base of the great Ch'in dynasty at Sian on the middle reaches of the Yellow River, eastwards to the "Northern Capital" and "Southern Capital" of Beijing and Nanjing respectively. But this was nothing comparable to the move of the focal point of Western Civilization from Sumeria and Egypt to Crete and Greece and on to Rome and the lands of the Atlantic seaboard of Europe. Each of these moves represented a sharp break with the communities of previous civilizations, and posed new problems of climate and territorial organization. When the new Western Civilization began to emerge in western Europe about AD 1000, it was, by any previous standards, as well as by Chinese standards, extremely impoverished, backwards, and ill-informed. There would have been little to interest the intrepid Chinese captain of a fleet of trading junks, even if he had bothered to make a long and hazardous journey, which was certainly within his technical competence. Nevertheless, significant ideas and inventions found their way from East to West: the magnetic compass, gunpowder, the manufacture of paper and the introduction of printing with movable types, the windmill, the casting of iron, and the manufacture of brass amongst them. It is not possible to say precisely how the transfer of technology took place in these cases. Nor is it possible in every case to be completely confident that we are not observing instances of spontaneous invention rather than direct transmission. But there can be little doubt that the steady percolation of Eastern ideas and artefacts had a powerfully stimulating effect on Western technology.

The first intimation received by China of the extraordinary progress made by the West in the subsequent centuries was the arrival of Portugese explorers, traders, and missionaries in the East Indies and South China Sea. This advance-guard of European civilization was characteristic of much that was to come later; they were daring, ruthless, and arrogant; they sought wealth, land, and - a poor third - personal salvation. There had been earlier manifestations of this aggressive Western expansionism

in the twelfth and thirteenth centuries, when the Crusades had made their mark in Byzantium and the Eastern Mediterranean, but the influence of these campaigns had stopped far short of China. By the end of the fifteenth century, however, equipped with nimble sea-worthy vessels and armed with cannon, the Portugese were able to achieve an impressive ascendancy over the societies of Africa and India amongst whom they established strongly fortified trading stations. And at Macao they established one on the edge of China itself. The old epoch had clearly come to an end, and the second epoch in East-West relationships, distinguished by the rise of the Western Civilization to world supremacy, had begun.

Where the Portugese had led, the Spanish, the Dutch, the British, the Swedes, the French, the Belgians, and others, followed. From its outset, Western Civilization was characterized by political heterogeniety, and when the separate nation states of which it was composed began to expand beyond Europe they became locked in bitter rivalry for the division of the new wealth which flowed into Europe as a result of this expansion. Rivalry was destructive for some, but for the victors it was a powerful stimulus to introduce new ideas and techniques. Thus the leading states of western Europe were prepared for the great technological revolution which gave them devastating advantage over the older societies of the East. The rapid advance in navigational techniques, the constant increase in the fire-power of their weapons, the quality of their machines and manufactured commodities, all betokened a degree of rapid indutrialization and technological advance which constituted a radically new and formidable sort of society. The West used the advantages wrought by this technological revolution to impose themselves ruthlessly on the rest of the world. As far as the Chinese were concerned, they would have been happy to ignore the importunities of the West, because they had no need for Western commodities nor - apart from the mechanical clocks of which successive Emperors made a large collection from those received as gifts - had they any interest in Western machines. But the West wanted trade with China, especially in tea which had become a very popular beverage in Europe by the eighteenth century, and was prepared to promote the sale of narcotics in return even though this was expressly forbidden by the mandarins. This determination led to

the Opium Wars in the middle of the nineteenth century and, eventually, to the breakdown and collapse of the Manchu dynasty. China was revealed as being utterly weak and vulnerable to the challenge presented by an alien civilization. For the first time in three millennia, the continuity of Chinese Civilization was broken in 1911: the Imperial dynasties came to an end, the power of the discredited mandarin state was broken, and China dissolved into the chaos of internal strife. The supremacy of the West in the second epoch of East-West relationships had been most convincingly demonstrated.

The end of the Second World War brought this second epoch to an end. Not only had the advent of the atomic bomb and the formation of the United Nations Organization caused a fundamental change in international relationships and removed the possibility of the great powers resorting easily to war in order to settle disputes between themselves, but the two civilizations of East and West had also begun to undergo important internal changes. On the one hand, the nations of western Europe had been destroyed or exhausted by the war, and had come to find themselves dominated by the new superpowers of the USA and USSR. In this subordinate position, they were obliged to reconsider their former expansionist and imperial attitudes, and in the decades after the war a process of "decolonization" was either adopted by them as a prudent recognition of national maturity amongst the emerging states of Africa and Asia, or it was forced upon them as these same new states took up arms successfully against their former masters. Either way, a new world order appeared in which the western nations abandoned imperialist objectives (at least in a political sense - it can be argued that elements of "economic imperialism" remained significant) and competed instead for the friendship of the emergent nations of the "Third World".

On the other hand, a new China appeared on the world scene with the victory of the communist forces under Chairman Mao in 1949. At first, this was seen by the West as a dangerous increase in the power of world communism, and was greeted with profound apprehension and hostility. But two things gradually became clear. One was that the new regime had been successful, albeit with the ruthlessness which had become routine in the long decades of corruption and chaos that had disrupted Chinese life, in unifying

the country under an efficient administration in a way which had not been achieved since the great days of Imperial government. The second fact was that this new communist regime, however dogmatic in its Marxist theory, was not prepared to behave as a tame servant of Soviet Russia. The quarrel between Mao Zedong and Stalin and his successors has had momentous effects, because it has made possible a new constructive relationship between China and the West. This has taken some time to emerge. When the Russian experts who built the great bridge over the Yangtse at Wuhan, amongst other engineering works, were sent home in the 1950s, China tried first to generate its own expertise without seeking help from outside. This concentration on internal resources culminated in the decade of the Cultural Revolution from the mid-1960s to the mid-1970s. The collapse of this movement, with its bizarre attempt to replace expertise by the dogmatic enthusiasm of youth, coincided with the death of Mao, and out of the struggles for succession to the "Great Helmsman" has emerged a redoubtable group of elderly survivors under Deng Xiaoping, who had been on the Long March with Mao but who had lived long enough to see that, if China was to have any chance of achieving once again a leading role in world affairs, it was necessary to adopt a more pragmatic attitude towards economic and social policies, particularly in relation to individual initiative and private enterprise. Hence the "Four Modernizations" in agriculture, industry, defence, and the "responsibility system" encouraging the peasant to work harder by allowing him the personal disposal over anything produced surplus to the required quota. National policy is still presented within a framework of Marxist dogma, but in reality the actual operation of the state has become remarkably pragmatic.

The assumption behind this new policy is that China needs to "catch up" with the West. When I was invited to go to China last year, I wondered both why they wanted a course on the history of technology, and why I had been asked to deliver it. The second problem was answered by one of our Chinese hosts, an official from the Department of Foreign Affairs at Wuhan, who paid me one of the nicest compliments I have ever received by saying: "We had thought of inviting Dr. Needham, but we realized that he was getting old, so we asked you instead". The other problem was answered when I started to give my lectures, laboriously trans-

lated sentence by sentence, to a keen group of about thirty mature students recruited from all parts of China, and realized that they saw the history of western technology as holding the key to modernization. I was there to tell them what that key was. In this respect, I was part of a programme whereby the doors of Chinese scholarship, science, and business, are being opened to the West. Chinese students are struggling to learn English (usually taught by young Americans doing extended vacation projects). Western science and expertise is being welcomed at many levels. China, in short, is deliberately moving into a technological revolution in order to put itself on the same footing as the nations of the West in terms of wealth, productivity, and power.

So we come back to the question which I posed earlier, in relation to this third epoch in the relationship between China and the West: can China catch up? After centuries of predominance, China missed out in the scientific and technological revolutions which transformed Western Civilization and which enabled it to assume world dominance. Now China has accepted the desirability of emulating Western materialistic achievements, and is directing its massive resources of population and patience towards this objective. Initial responses are, from a Chinese point of view, encouraging. The limited free-enterprise policy in agriculture is having a dramatic effect on peasant productivity, and it seems likely that similar improvements will occur in small-scale business even though the performance of large-scale state enterprises is more obscure. In a sense, it seems as if the inherent stabilizing tendencies within Chinese society are reasserting themselves, with the Party cadres performing the role of the mandarin, enabling Chinese enterprise to develop with official encouragement. The results are apparent, even to the casual visitor, in the bustling activity of Chinese cities, the widespread possession of bicycles, televisions sets, and cameras, and in the rather tentative enjoyment of mass leisure in the many parks and gardens. But is this new prosperity soundly based? And if it is, what happens next?

These questions are not easily answered by historical analogy, because the Chinese approach to industrialization is in some respects significantly different from experience in the West. One of the outstanding features of the technological revolution in

the West was that it was part of a package. Joseph Needham drew attention to this when he pointed out that "there is a fundamental correlation between science and democracy" (*The Great Titration*, p. 136), and observed that it is no coincidence that the scientific and technological revolutions in the West coincided with the Renaissance, the Reformation, the rise of capitalism, the emergence of a powerful merchant class, and the development of democratic institutions. It would not be appropriate to pursue the precise nature of the interconnections between these historical phenomena here, but the fact is that none of them occurred in China, characterized as it was by the self-regulating "homoeostasis" which maintained equilibrium and stability in Imperial China without any sharp breaks in continuity. What we do have to decide is whether or not China possesses now the qualities subsumed in this "packet" of liberalizing movements. There are indications that the traditional Chinese scorn for the merchant class which was so characteristic of the Confucian tradition has become diluted by the recognition of the value of trade and commerce. Even without a Protestant Reformation there is plenty of evidence that Chinese men and women possess a "work ethic" as deep as any imbued by puritanism in the West. There is also the very significant fact that China has adopted a distinctively western philosophy in the shape of Marxist Communism, so that to a great extent it is fair to expect that many of the social assumptions about class and economic behaviour which are accepted in the West also hold true in China. Beyond these observations, however, we enter a much more speculative area.

Any historian would be happy - and wise - to leave the matter like that, and to let others speculate. But the subject is so important, for all of us in the modern world, that I feel it would be cowardly not to follow the course of these speculations at least one stage further. If we assume, as seems reasonable, that the present course of Chinese development on the lines of openness to the West is maintained for at least another decade, what is likely to happen? It would not seem probable in the natural course of things that many of the present Chinese leaders will survive that long, although the octogenarian Mr. Deng has assured us that he intends to be around to celebrate the termination of the Hong Kong lease in 1997. But if the policies of eco-

conomic pragmatism are followed for another ten years, it will have become very difficult to reverse them because the Chinese population will have become accustomed to a rising standard of living and they will have begun to experience the crisis of rising expectations with which we have long been familiar in the West. The immediate problem is to keep food production abreast with the growing population, but standards are already rising and as the population explosion is brought under control the surplus wealth available for consumer goods will increase. Then we can expect motor-scooters to replace bicycles, and an escalating demand for better housing, for building land, for improved services of all sorts, as well as for more and more consumer articles. It will require all the skill and social control of the new mandarin state to handle the consequent social pressures, and there are plenty of indications such as mass trials and executions for comparatively minor property offences that the officials are already becoming anxious about these consequences.

Even more serious, because potentially more destabilizing from the point of view of central control, is the probability on the western analogue that such developments will bring pressure for greater liberalization and thus for the extension of democracy in the western sense. Only in such a conjunction can the rewards of the technological revolution "packet" be fully enjoyed (though not necessarily be evenly shared), and it seems unlikely that the Chinese consumers will fail to recognize this or fail to anticipate it. But perhaps we project the analogue of the West too confidently. After all, Chinese civilization has in the past shown a unique capacity for assimilating and absorbing what it chooses from other cultures without sacrificing its fundamental stability, and it is certainly well within the range of historical probability that China will achieve some such amalgam with the technological revolution which it is now so avidly assimilating from the West. We live in exciting times, and the solution which China reaches in establishing a new equation between its own values and those of the West will have a profound influence on all of us. We must all hope that it is a solution which creates the basis for a permanent, stable, and creative relationship between China and the West.

MEKANISKA UR I MEDELTIDENS SVERIGE

Det mekaniska uret är, hävdar många teknikhistoriker, en av de viktigaste uppfinningar som gjorts. Lewis Mumford skriver i *Technics and Civilization*:

The clock, not the steam-engine, is the key-machine of the modern industrial age. For every phase of its development the clock is both the outstanding fact and the typical symbol of the machine: even today no other machine is so ubiquitous./---/ In its relationship to determinable quantities of energy, to standardization, to automatic action, and finally to its own special product, accurate timing, the clock has been the foremost machine in modern technics: and at each period it has remained in the lead: it marks a perfection toward which other machines aspire.¹

Tidigare hade man mätt tiden med olika typer av solur, vattenur och sandur (timglas).² Alla dessa tidmätare hade dock allvarliga brister. Solur fungerade inte på natten eller då det var molnigt, sandur kunde bara mäta kortare tidsperioder, och vattenur var olämpliga att använda i t ex Sverige p g a klimatet: uret skulle helt enkelt sluta fungera om vattnet frös. Det mekaniska uret var däremot i teorin inte beroende av väder eller temperatur utan kunde användas överallt. Den nya typen av ur skapade på sikt en ny tidsuppfattning - en ny värld där alla timmar alltid var lika långa.

Följande uppsats är en sammanställning av vad man vet om medeltida mekaniska ur i Sverige. Med Sverige menas här det medeltida Sverige (före Gustav Vasa), där bl a Finland var en del av riket, medan en stad som Lund tillhörde ett annat rike, Danmark. Det mest berömda mekaniska uret i Norden, det stora astronomiska uret i Lunds domkyrka, diskuteras därför inte närmare i denna uppsats.

1. Det mekaniska urets tillkomst och betydelse

Omständigheterna kring de första mekaniska urens tillkomst är inte helt kända. David S. Landes anknyter i sin bok *Revolution in Time* till Lewis Mumfords teori att det var i klostren det hela började.³ Klosterreglerna hade sedan 500-talet föreskrivit regelbundna bönetimmar (latin: *horae canonicae*, svenska: *tidegård*), närmare bestämt en gång under natten och sju under dagen (*matutin*,

laudes, prim, ters, sext, non, vesper och *completorium*). För att hålla reda på tiden var klostren i behov av pålitliga tidmätare, som kunde styra klosterklockan med vilken munkarna kallades samman till bön och arbete. Det skall ha varit i denna miljö, där det dessutom fanns män med hög utbildning, som de första uren konstruerades.

Så småningom spreds uret till städerna, som under högmedeltiden expanderade snabbt. Här rådde ett pulserande och aktivt liv, och här fanns andra grupper med behov av en ny typ av tidmätare. Hantverkare, köpmän och tidiga "industriidkare" kunde nu lättare reglera arbetstiden och också mer exakt bestämma mötestiden för t ex affärsuppgörelser. Tiden blev dyrbar i det nya kapitalistiska samhället och fick inte slösas bort. Punktlighet, som länge hade varit en dygd innanför klostrens väggar, blev det nu också i det världsliga samhället. I en del fall bekostades stadens nya ur av kungamakten, som på så sätt skaffade sig ytterligare auktoritet genom att sanktionera själva tiden, ett privilegium som tidigare hade varit förbehållet kyrkan.

I början var det enbart genom urets slagverk, klockan, som det fungerade som tidmätare för allmänheten, eventuellt i kombination med ett solur (länge använde man solur för att ställa de mekaniska uren). Själva uret var placerat inne i kyrkan eller klostret, ibland i ett speciellt klocktorn. Först längre fram i tiden placerades urtavlan utomhus, på kyrktornet eller rådhusväggen.

Dygnet hade redan tidigare delats in i 24 timmar, 12 på dagen och 12 på natten. Eftersom dag och natt så gott som aldrig är lika långa innebar detta att också timmarna blev av varierande längd. Det mekaniska urets regelbundna gång gjorde däremot alla timmar lika långa, natt som dag, sommar som vinter. Tiden standardiserades och blev oberoende av naturen. Mumford menar att denna nya artificiella tid, med exakta, av naturen oavhängiga enheter (timmar och senare minuter och sekunder), bidrog till framväxten av ett nytt vetenskapligt tänkande.⁴

Värt att notera är att medan enheter för längd och vikt har ändrats, använder vi ännu idag samma tidsenheter som under medeltiden - ett slående belägg för den nya teknikens betydelse.

2. Teknisk beskrivning

Det är inte känt exakt när man konstruerade det första mekaniska uret, drivet av ett lod (vikt-ur). Tidigare ansåg man att det skedde redan år 990 i Magdeburg; äran för detta tillskrevs den franske munken Gerbert von Aurillac, senare påve under namnet Sylvester II.⁵ Idag menar de flesta teknikhistoriker att de första mekaniska uren konstruerades mot slutet av 1200-talet.⁶ De äldsta bevarade vikt-uren är dock från mitten av 1300-talet, t ex det berömda uret från Dover Castle, numera i Science Museum i London. Det brukar dateras till 1348.⁷

Det nya och revolutionerande med det mekaniska uret var den s k spindelgången. Denna mekanism gjorde att urets hastighet kunde regleras, så att det fick en jämn och tämligen exakt gång.⁸

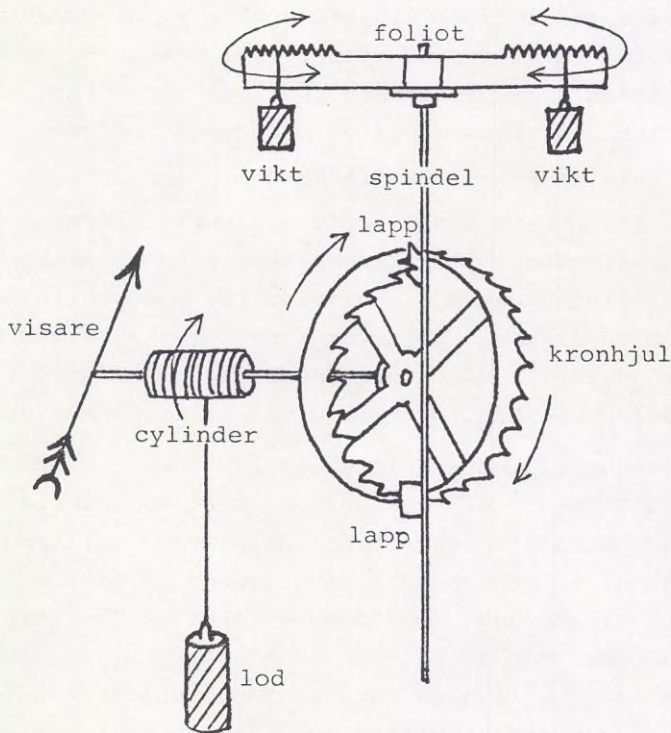


Fig 1. Grundprincipen för spindelgång

Lodet driver en axel på vilken kronhjulet sitter. Kuggarna på kronhjulet bromsas av två lappar, som är placerade med en viss horisontell förskjutning i förhållande till varandra på en spindel.

När kronhjulet vrids, skjuter det undan den ena lappen, varvid spindeln vrids och folioten, en balans med flyttbara vikter, börjar svänga med ökande hastighet, tills dess rörelse hejdas med ett ryck, då den andra lappen slår an mot en av kronhulets kuggar. Spindeln - och därmed folioten - drivs då åt motsatt håll tills den första lappen åter slår an mot en kugg. Rörelserna regleras hela tiden av foliotens tröghet, som kan justeras genom att man flyttar vikterna inåt eller utåt. Visaren sitter i fig 1 på samma axel som kronhjulet, men i praktiken nedväxlades dess hastighet med hjälp av kugghjul.

De första uren var troligen relativt enkla konstruktioner vilkas enda uppgift var att styra ett slagverk och som därför saknade både visare och urtavla. Bland de äldsta mekaniska uren kan man också finna små rumsur, avsedda att hängas upp direkt på väggen eller sättas upp på en konsol.⁹ I början hade dessa väggur formen av en bur (se fig 2), men mot slutet av medeltiden började

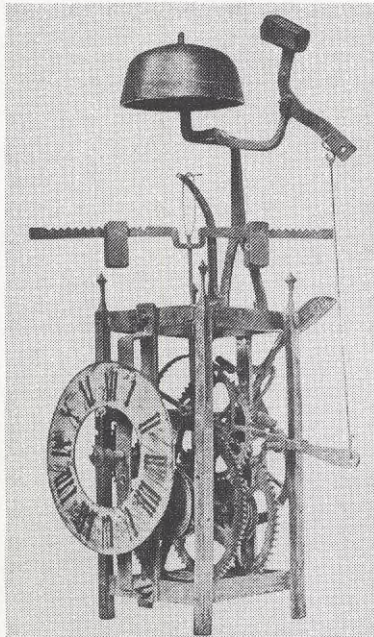


Fig 2. Tyskt väggur från 1400-talet (ur E. Zinner, *Die ältesten Räderuhren und modernen Sonnenuhren*, Bamberg 1939, Tafel 24)

man täcka in urverket helt med väggar av plåt, så att det kom att likna en lykta (jmf den engelska benämningen *lantern clock*¹⁰).

Flera av de tidiga uren byggdes för Europas större kyrkor, och de var inte sällan imponerande skapelser med en mängd olika funktioner.¹¹ Förutom att de visade timmarna och lät en klocka markera dessa, var de också, och kanske framför allt, astronomiska ur. Urtavlan avbildade vanligen det stora "världsuret" - universum - med solens, månens, planeternas och stjärnornas gång. Vidare fanns på uren ofta ett klockspel, kalenderskivor och olika rörliga figurer - kungar, helgon eller jungfru Maria med Jesusbarnet - vilka utförde diverse "konster" varje timma.

3. Källmaterialet

Som utgångspunkt för mitt arbete har jag använt *Kulturhistoriskt lexikon för nordisk medeltid* (artikeln "Urmageri") och K. F. Söderwalls *Ordbok öfver svenska medeltidsspråket* (uppslagsorden "klocka" och "seghiare"). Via det sistnämnda verket kan man snabbt lokalisera de beläggsställen för mekaniska ur, som finns i medeltida litteratur och offentliga handlingar skrivna på svenska. Det litterära källmaterialet består i första hand av rimkrönikor och olika typer av religiös litteratur, t ex helgonlegender. Det offentliga materialet utgörs framför allt av tänkeböcker. Dessa fördes under medeltiden av stadsskrivarna och innehöll anteckningar rörande stadsangelägenheter av huvudsakligen juridisk, kommunal eller kameral art.

När det gäller medeltidens latinska källmaterial är det svårare att spåra eventuella uppgifter om ur. Jag har i detta sammanhang använt endast en latinsk källa, det s k Vadstenadiariet (*Diarium Wasstenense*), den "dagbok" som fördes under hela den tid Vadstenaklostret existerade.

När det gäller två av de ur som diskuteras nedan (i Söderköping och Strängnäs) saknas medeltida uppgifter helt. I ett fall (Strängnäs) är den enda källan nästan 300 år yngre, vilket naturligtvis minskar uppgiftens tillförlitlighet avsevärt.

Ett annat källproblem är det religiösa materialets dominans. Under medeltiden var det i första hand kyrkans män som var skrivkunniga, något som ger en viss slagsida åt materialet. Det liv som levdes utanför kyrkornas och klostrens väggar, på landsbyg-

den men också i de framväxande städerna är vi i många fall okunniga om. I ett par fall är vi lyckligt lottade, nämligen när det gäller de städer vars tänkeböcker finns bevarade. Tänkeböckernas användbarhet som källa till stadens dagliga liv varierar dock högst avsevärt, och det finns stora luckor i materialet. Genom att Arbogas och Stockholms tänkeböcker finns kvar, vet vi att det fanns medeltida ur och urmakare på dessa platser, men hur var det i de städer vars stadsböcker har försvunnit? Det vet vi inget om. Som i så många andra fall när det gäller svensk medeltidshistoria är alltså vår kunskap om de mekaniska uren mycket osäker och fragmentarisk.

4. Terminologin

4.1 Horologium

I latinska texter från medeltiden och senare används genomgående ordet *horologium* (=timvisare, även stavat *orologium*) för alla typer av ur. Detta kan ibland göra det svårt att avgöra om det är just ett mekaniskt ur som avses.

Ett intressant exempel, där det inte råder någon tvekan om att det är fråga om ett mekaniskt ur, finns i en av den heliga Birgittas uppenbarelser. I en vision ser hon en kung och ovanför dennes huvud är hans krona infälld i ett slags glasglob. Ovanför globen hänger ett svärd som

...nalkadhis glas cirklenom j huarre stund swa som hängiande loodh
vidh orlogium nalkas til sit tekn.¹²

Den tydliga liknelsen visar på att Birgitta själv måste ha sett ett mekaniskt ur i verksamhet, troligen i Rom. Att man i den svenska översättningen (utförd i Vadstena på 1380-talet¹³) låter *orologium* stå oöversatt tyder på att det mekaniska uret ännu var föga känt i Sverige. Det fanns helt enkelt ingen svensk term för översättaren att ta till (jmf diskussionen kring Susos *Horologium*... nedan).

I Vadstenadiariet används istället för *horologium* på ett ställe uttrycket *campana horas signans* (=klocka¹⁴ visande timmarna) för att beteckna det ur som fanns i klostrets sovsal.

4.2 Ur

Ordet *ur* (från latinets *hora* = timme, via tyskans *Uhr*) användes

inte alls under medeltiden utan dök upp i svenskan först omkring år 1600, tidigast i sammansättningen *uhrwerk* (t ex i kontraktet från 1602 på sid 108).¹⁵

4.3 Säjare

Det vanligaste ordet för mekaniskt ur under senmedeltiden var *säjare* (*seghiare*) eller *säjarverk*.¹⁶ Ordet finns belagt första gången i ett kontrakt från Vadstena 1416 angående fiskerättigheterna i Vättern:

Thaetta war giort oc wtgiwit vpa for:nae aar, dagh oc stadh, tha saegherklokkan sculde sla tio,...¹⁷

Observera dubbelformen "saegherklokka". Den visar på en osäkerhet i terminologin, vilken tyder på att man hade att göra med en i samhället ny företeelse. Man kände ett behov av att markera att klockan, till skillnad från andra klockor, var kopplad till ett mekaniskt urverk, en *säjare*.

Ordet *säjare* kommer ursprungligen från tyskans *Zeiger* (=visare).¹⁸ Hellquist menar dock att ordet i tyskan blivit omtytt till *Zeiger*, men att det ursprungligen kommer av *Seigaere* (=våg; spindel/ foliot skulle kunna liknas vid en våg?).¹⁹ Den förra förklaringen till ordet förefaller betydligt mer övertygande än den senare. Själva urmekanismen med spindel och foliot var oftast dold bakom en urtavla och därmed osynlig. Visaren däremot var den del av uret som var synlig och som karaktäriserade den nya urtekniken.

Säjare används på ett par ställen i senmedeltida litteratur, bl a i en översättning från slutet av 1400-talet av den tyske mystikern Heinrich Susos (1300?-1365) verk *Horologium Aeternae Sapientiae*:

Här lyktas första deelin ällir första bookin aff gudhelika wisdoms sighiare ällir wäkkiare...²⁰

Översättaren väljer alltså att för *horologium* använda ordet *säjare* - Susos bok liknas vid ett mekaniskt ur som skall väcka upp syndarna.²¹ Att ordet *säjare* används i den svenska översättningen visar att situationen nu var en annan jämfört med då Birgittas uppenbarelser översattes. I det sena 1400-talets Sverige var det mekaniska uret allmänt känt, i vart fall i den religiösa världen - annars skulle ju liknelsen vara obegriplig!

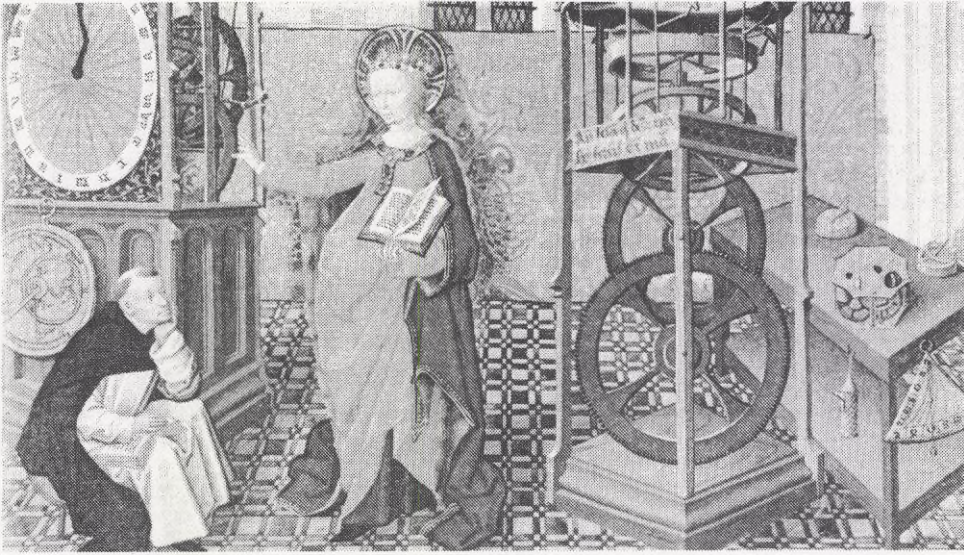


Fig 3. Illustration till Susos *Horologium...*, ca 1450 (ur J. Burke, *Connections*, London 1978, s 131)

Ytterligare ett exempel på en mer symbolisk användning av ordet finner man i legenden om Sankt Julianus i *Jöns Buddes* bok från slutet av 1400-talet:

Julianus nw hörendes dōdzens seegare for dōrena vara...²²

Medeltidens urmakare kallades för övrigt för *seghiarmästare* eller *seghiarmakare*.²³

4.4 Klocka

I litteraturen och det offentliga materialet finns åtskilliga belegg för ordet *klocka* (*klokka*). Ordet återfinns i de flesta germanska, romanska och keltiska språk. Från början är det förmodligen ett rent ljudhärmande ord, kanske tidigast använt på Irland, där man skall ha varit först med att använda kyrkklockor.²⁴

Klocka var först endast en benämning på bjällror och andra typer av ringklockor, främst kyrkklockor. Under 1400-talet började det emellertid användas även om kombinationen mekaniskt ur + klocka,²⁵ tidigast antagligen i konstruktioner typ "saegherklocka".

Det finns flera belegg för att ordet *klocka* används i denna betydelse - det talas i dessa fall nämligen om att klockan slår ett

visst antal timmar:

- ...tha klokkan slo vij...²⁶ (Karlskrönikan, mitten av 1400-talet)
...tha klokkan slaar try...²⁷ (Sturekrönikan, slutet av 1400-talet)
..., tha klokkan pläghar slaa vij,...²⁸ (legenden om Sankt Macharius Romanus, början av 1500-talet)

I ett brev från Åbo 1457, angående valet av den danske kungen Kristian I till svensk kung, sägs att biskop, lagmän och tjugofyra bönder från Åbo stift

..., wildhom wara j Stocholm vpa forsgiffnae dagh at senesthae tha klokkan slaar ottha fore midhaghen,...²⁹

Ytterligare ett exempel på användningen av ordet *klocka* finns i *Helge Ands Gillets i Wiborg Stiftelsebref för Själamesor* från 1485:

...maessan skal hallas laesandes om Odensdagen aff den Helge andae then tiid klokkan aer wiid VIII.³⁰

I senmedeltidens religiösa litteratur förekommer här och var ordet *klokko time* (*klokko stund*).³¹ Kanske kan man av detta dra slutsatsen att det i Sverige redan under medeltiden hade börjat växa fram en ny tidsuppfattning. Istället för att använda tidsbegrepp knutna till natt och dag, gryning och skymning började man nu tala om och kanske tänka i bestämda, alltid lika långa timmar - "klocktimmar". Men hur allmän var denna mentalitetsförändring? Källmaterialets begränsningar gör det närmast omöjligt att dra några slutsatser kring detta. Naturligtvis skedde denna förändring mycket långsamt - att ändra sina föreställningar om tiden är ju en oerhört genomgripande omgestaltning av en människas tankevärld. Att det nya tidsbegreppet hade börjat användas bland kyrkans folk kan anses ganska klart, men hur var det i resten av samhället? Här utgör obalansen i källmaterialet återigen ett problem.

Ett tecken på att den "nya tiden" redan under medeltiden hade börjat slå igenom även bland städernas borgerskap finns dock, liksom att arbetstiden började bli fastare och noggrannare reglerad. Det är fråga om ett par av 1400-talets skrårordningar, i vilka det talas om på timmen bestämda mötestider, liksom de problem detta förde med sig:

Thän thima wärkmestara kalla stempno sama tha skulw alla brödher samma koma ok huilkin ey kombir j forsaghdom thima som werkmästara lakt haffwa böthe j märk vax wthan alla nadh.³² (Skomakarskrået, före 1474)

5. Var fanns de första svenska mekaniska uren?

De medeltida svenska ur vi har uppgifter om kan delas in i tre grupper:

- a) Rumsur: Gudhem och Vadstena.
- b) Större kyrkour, med främsta uppgift att styra kyrkklockan: Arboga, Söderköping, Åbo.
- c) Astronomiska ur, d v s stora kyrkour med fler funktioner än att utvisa tiden och reglera ett slagverk: Strängnäs (?), Stockholm, Uppsala.

Att vi finner de mekaniska uren i kloster och i rikets större städer stämmer väl med bilden i övriga Europa - det var här man hade störst behov av den nya tekniken.

6. Rumsur

6.1 Gudhem

Gudhems nunnekloster, tillhörande cistercienserorden, är tidigast omnämnt ca 1175.³³ Klosteret kom genom kungliga donationer att bli mycket rikt med stora jordinnehav. I samband med reformationen indrogs klostrets egendomar och senare förstördes klostrets byggnader genom brand.

Under ledning av Stig Roth gjordes 1928-50 omfattande utgrävningar av klosteret. 1929 fann man i det norra koret i klosterkyrkan järndelar till något som troligen har varit ett mekaniskt ur. Fynden utgjordes av ett stort kugghjul, ett pinndrev och en cirkelrund skiva (eventuellt en ändplatta till cylindern, som skulle hindra lodrepet att gå utanför denna³⁴). Man fann också ett föremål som möjligen kan ha varit urets visare. Uppmätningar av urdelarna, som nu förvaras i Statens Historiska Museum, gjorda av författaren, visar att de troligen tillhört ett väggur av den typ som avbildas i fig 2.

Någon närmare datering av uret är omöjlig att göra utifrån delarnas form och storlek, eftersom konstruktionstypen för ur med spindelmekanism höll sig tämligen oförändrad under ett par hundra år. Delarna är dock de enda rester vi har av ett mekaniskt ur från Sverige före reformationen. Värt att notera är också att resterna av Gudhemsuret kanske är de äldsta bevarade svenska maskindelarna i järn över huvud taget.

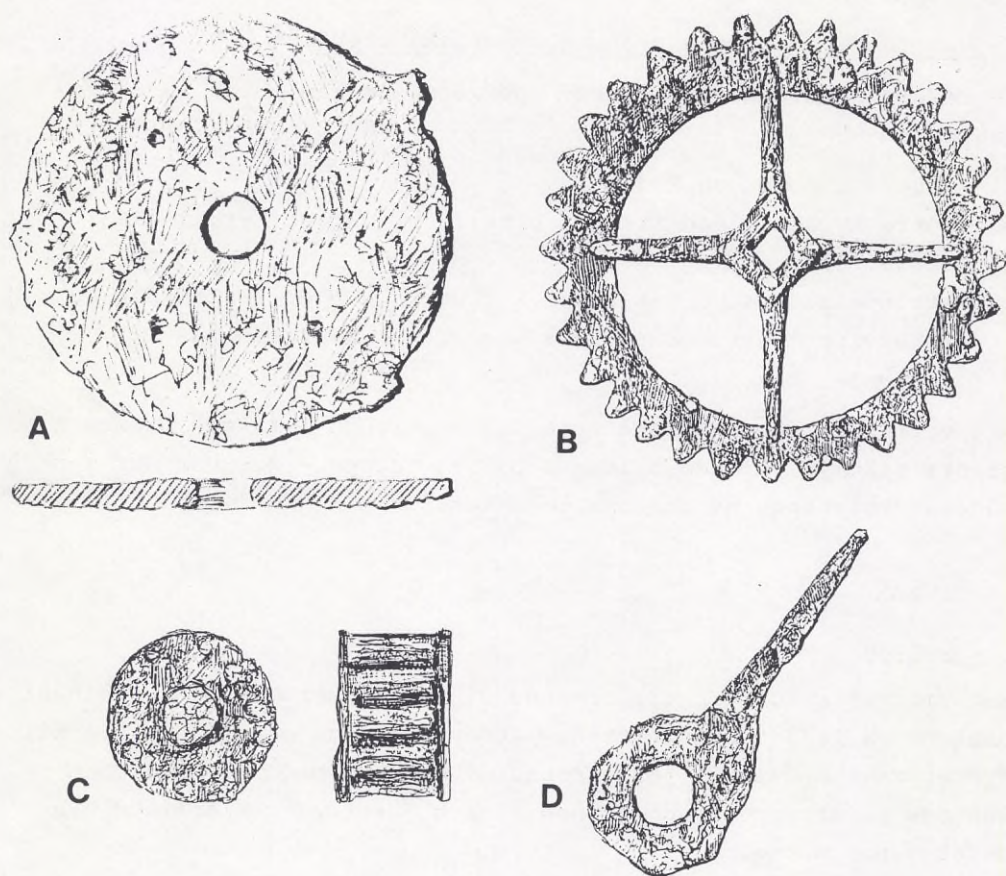


Fig 4a. Rester av ett mekaniskt ur, funna i Gudhems klosterkyrka; A = ändplatta till cylindern (?), ytterdiam. ca 145 mm; B = kuggjul, ytterdiam. ca 150 mm; C = pinn-drev, ytterdiam. ca 55 mm, tjocklek ca 35 mm; D = visare (?), total längd ca 135 mm (ur opublicerad fyndrapport från 1929 års utgrävningar av Gudhems kloster, Statens Historiska Museum)

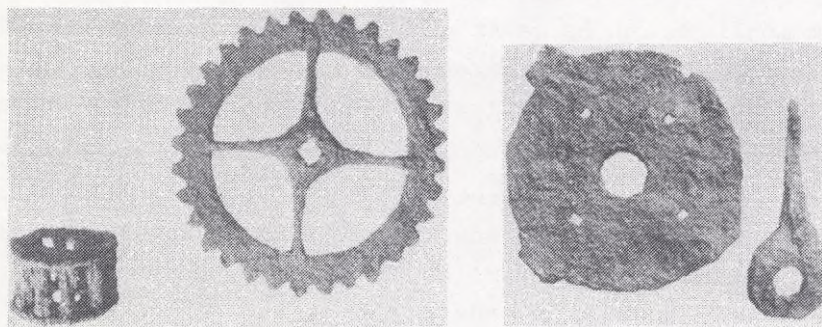


Fig 4b. Foto av urdelarna (ur J. A. Johnsson, "Sveriges äldsta ur", i *Svensk Ur-Optik Tidning*, nr 3 (mars) 1970, s 61)

6.2 Vadstena

Birgittinerklostret i Vadstena, invigt 1384 och öppet för både munkar och nunnor (ett s k dubbelkloster) var senmedeltidens mest betydande svenska kloster.³⁵ Som nämnts ovan är en av de viktigaste källorna till klostrets historia det s k Vadstenadiariet. Däri nämns på ett par ställen att det fanns ur i klostret. I en anteckning från den 30 juni 1438 kan vi läsa:

Item die commemoracionis S. Pauli obiit fr. Andreas Jacobi, officio sacerdos, anno a professione sua XXIIII. Hic fuit studiosus & diligens corrector librorum in choro, videl. psalteriorum, antiphonarum, gradualium & legendarum. Campanam horas signantem intra dormitorium primo advenit, ac eciam aliam in transitu per registrum r) ordinavit. Fuit eciam per plures annos sacrista, & sue regule devotus semper, & paciencie observator.³⁶

(Övers: Sålunda avled broder Andreas Jakobsson på S. Paulus' minnesdag. Han var präst till yrket och dog i det 24:e året av sin tjänst. Han var en strävsam och flitig rättare av liturgiska böcker. Han konstruerade först en klocka visande timmarna i sovsalen och också en annan klocka i korridoren till "registret" r). Han var dessutom under flera år sakristan och alltid hängiven sin orden och mycket tålmodig.)

Uppgiften att uren var placerade i klostrets sovsal resp en av klosterkorridorerna tyder på att det var fråga om mindre rumsur, eventuellt av samma typ som Gudhemsuret. Troligen fanns i klostret också ett större urverk, som styrde klosterkyrkans klocka (jmf citatet, sid 100).

I Vadstenadiariet finns vidare uppgifter om att det redan i början av 1400-talet fanns en speciell munk, som hade till uppgift att ha hand om (=dra upp?) klostrets ur. 1448 avled lekbrodern Stefan Laurentiusson, en av dessa "klockväktare".³⁷

Att Vadstenaklostret mycket tidigt skaffade mekaniska ur kan kanske förklaras med de internationella kontakternas betydelse. I klostret fanns en vetenskaplig "elit" - munkarna - som då och då reste ut i Europa, till andra birgittinerkloster eller till Rom. De kan då ha kommit i kontakt med nya tekniska idéer, som de sedan tog med sig hem till Sverige.

7. Kyrkour

7.1 Arboga

Ett textställe i *Arboga stads tänkebok* från 1461 antyder att det fanns ett ur i staden, troligen i någon av stadens kyrkor.

I tänkeboken berättas om några guldsmedssvenner, som satt och drack öl tillsammans tills klockan slog elva. Då gick två av dem och lade sig, medan den tredje gick ut på torget. Han frågade väktaren vad klockan var och denne "swarade ok sade at klokkan hade slagit xij ok slaar snart i".³⁸ Uppgiften att klockan slog timmarna (elva, tolv och ett) tyder på att den var förbunden med något slags mekaniskt urverk.

Drygt trettio år senare, 1494, kan man finna ytterligare bevis i tänkeboken för att det fanns ett ur i staden:

Tha wart borghamestare och raadh eens medh tve smedh swo ath han scall gøre seyaren ferdugh...³⁹

Möjligen kan det så tidigt som 1420 ha funnits en "seghiaremestare" i staden,⁴⁰ och vi vet att så var fallet 1452: i det årets tänkebok omnämns nämligen en "Swen segere mestare".⁴¹

7.2 Söderköping

Enligt en uppgift i Söderwalls *Ordbok*... skall det 1432 ha funnits en urmakare i Söderköping⁴² - och därmed troligen också ett ur. Denne "Magnus seghramakare" skall dessutom ha varit rådman i staden. I likhet med fallet Arboga vet vi inget om hur det eventuella uret såg ut eller var i staden det var uppsatt.

7.3 Åbo

Åbo var under senmedeltiden en av rikets viktigare städer, och det är därför troligt att det fanns ett ur i staden. J. W. Ruuth nämner också i *Åbo stads historia under medeltiden och 1500-talet* att det satt en medeltida "seijare" på väggen i domkyrkan, och att denna fanns kvar ännu på 1500-talet.⁴³ Varifrån Ruuth har fått sin uppgift framgår inte.

Det finns dock ett samtida bevis för att det verkligen fanns ett mekaniskt ur i staden, nämligen en rad i *Åbo klockarelag* från sista fjärdedelen av 1400-talet:

Jtem for säyarens omsorgh faar han aarlighä vi pund rogh eller iijj pundh mädh ij mark peninge.⁴⁴

8. Astronomiska ur

Inget av de två (tre?) astronomiska ur vi har uppgifter om från medeltidens Sverige finns återgivet på bild. För att få en uppfattning om hur de kan ha sett ut får vi därför studera utländska

ur. Det närmaste, och ett av de finaste exemplen på ett tidigt astronomiskt ur, finns i domkyrkan i Lund - *Horologium Mirabile Lundense* - troligen tillverkat ca 1380. Efter att ha varit ur funktion under ett par hundra år restaurerades det i början av 1900-talet och stod färdigt 1923. Ansvarig för detta arbete var domkyrkoarkitekten Theodor Wåhlin, och han har i flera arbeten beskrivit Lundauret.⁴⁵

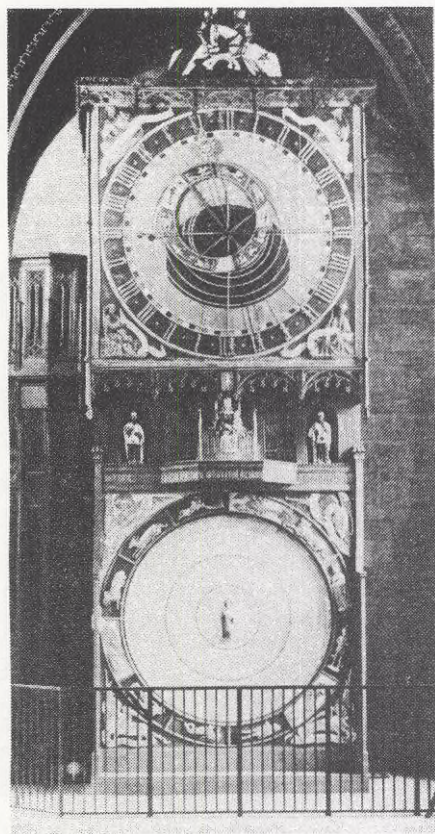


Fig 5. Det astronomiska uret i Lunds domkyrka (ur B. Åstrand, *Gamla ur* (ur Kulturens samlingar), Västerås 1980, s 35)

8.1 Strängnäs

I Strängnäs domkyrka kan det enligt ovan nämnde Wåhlin ha funnits ett medeltida astronomiskt ur. Hans antagande grundar sig på ett kort avsnitt i L. Hallmans *Det gamla och nya Strängnäs* från 1853 (efter ett manuskript från 1760?).⁴⁶ Hallman skriver i samband med beskrivningen av domkyrkans altare:

...innan wi gå härifrån är värdt att nämna den gamla taflan, som sitter här bakom. I wälmagten måtte hon wäl haft något att säja, men nu mera är hon af ålder utan både prydnad och nytta. Så ser hon ut, som skulle hon hört till något astronomiskt urverk, till äfwentyr dylikt, som för branden år 1702 hängde bakom stora altartaflan i Upsala domkyrka...⁴⁷

Det är mycket osäkert om det här verkligen är fråga om ett medeltida ur. Troligen tillhörde urtavlan istället det ur som enligt H. Hammarlund sattes upp i domkyrkan 1648.⁴⁸

8.2 Stockholm

När det gäller Stockholm är det i stadens bevarade tänkeböcker vi kan hitta uppgifter om eventuella ur. I *Stockholms stads tänkebok* från 1482 kan man läsa om "Benct clenamid" som skall "for-nyia segharen".⁴⁹ Ett par år senare, 1487, omtalas en "Hans seyermakaren".⁵⁰ Det sägs att för 8 mark och en tunna öl kan denne bli upptagen i klensmedsämberet och få burskap (=rättighet att ägna sig åt handel, hantverk och andra reglerade stadsnärings) i Stockholm. Ytterligare ett par år senare, i 1495 års tänkebok, återfinns en kort anteckning om "segermakere drengen [Hinrik] Niels Hinriksson", som döms till böter för att ha kastat sten.⁵¹

Att det fanns urmakare i medeltidens Stockholm är alltså helt klart, men var i staden fanns då uret/uren? Troligen i stadens största kyrka, Storkyrkan. Vi har inga medeltida uppgifter om ett sådant ur, men en källa från början av 1600-talet pekar på att så verkligen var fallet. 1602 upprättades nämligen ett kontrakt mellan klensmeden Gillius von der Platz och Stockholms borgmästare och råd. Enligt detta kontrakt skulle von der Platz sätta upp ett nytt "Uhrwerke" i Storkyrkan, ett med samma yttre utseende som det "gamble" (medeltida?) uret. I kontraktet ges en relativt detaljerad beskrivning av hur det gamla uret såg ut, d v s hur det nya skulle utformas.⁵²

Uret skulle kunna slå både hela och halva timmar, och vid de hela timmarna skulle "2 quinser [=gumsar] utaff trä giordhe ränne tilhopa".⁵³ Beskrivningen fortsätter:

Item skall och et mannehüfwudh göras utaff trä, utan på wärket såsom till förendhe warridt haffver at hwar gångh oron [eg folioten?] wender sigh tha scolle ögonen i huffwudh wändhe sigh medh. Så och hwar rese klockan sine fülle tima slår skall tungün gåå både uth och in i münnen på samma hüfwüd, in till thes klåckan sin fülle tima uth slagitt haffver.⁵⁴

Någon beskrivning av urtavlan finns inte i kontraktet. Där står bara att uret skall kunna utvisa månens faser, och att de olika helgdagarna, liksom på det gamla uret, skall skrivas upp på en rund tavla. Av kontraktet framgår vidare att uret var placerat inne i kyrkan (troligen i ett av sidoskeppen⁵⁵) och att det var förbundet med en klocka i kyrktornet.

Det är oklart om von der Platz någonsin uppförde något nytt ur i Storkyrkan. Man vet inte heller vart det gamla uret tagit vägen. Det verkar dock som om det fanns ett ur - gammalt eller nytt - i kyrkan så sent som 1769 (se citatet ur Printz, sid 112).

8.3 Uppsala

Det svenska medeltida ur vi bäst känner till är det som i början av 1500-talet sattes upp i Uppsala domkyrka. Vi vet ganska exakt när det byggdes, av vem och hur det såg ut. I Vadstenadiariet kan man läsa följande, den 24 augusti 1507:

Anno eodem rediit fr. Petrus astronomus, de Vpsalia, circa festum Bartholomei, qui in ecclesia Upsalensi fabricavit horologium, quod precio constabat septingentas marchas.⁵⁶

(Övers: Samma år, ungefär vid Bartholomeifesten, återvände broder Petrus Astronomen från Uppsala. Han tillverkade i Uppsala kyrka en timvisare som kostade 700 mark.)

Konstruktören var alltså Vadstenamunk, ett faktum som kommenteras närmare nedan.

Olaus Magnus (1490-1557) ägnar ett helt kapitel i *Historia om de nordiska folken* från 1555 åt ur, och han beskriver där Uppsala-uret:

I domkyrkan i Upsala...finnes ett mycket dyrbart och konstmässigt ur, genom hvars gång dygnet rundt man får den tydligaste framställning af planeternas rörelser äfvensom af solens och månens upp- och nedgång.⁵⁷

H. Hammarlund förmodar att en av de urtavlor som finns avbildade i vinjettbilden till kap 32 i *Historia*... kan vara Uppsalaurets urtavla.⁵⁸ Så kan emellertid knappast vara fallet; de två urtavlor i vinjettbilden är kraftigt förenklade och stiliserade och avbildar säkert inte något speciellt ur. Uppsalauret hade en mycket komplicerad urtavla, det vet vi genom senare beskrivningar. Det visade dygn och timmar efter kristen och judisk beräkning, månens faser, gyllental⁵⁹, planeternas lopp och solens årliga gång genom zodiaken.

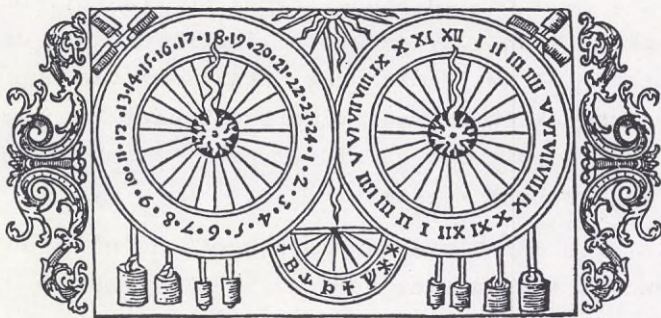


Fig 6. Vinjettbilden till kap 32 i *Historia...* (ur Olaus Magnus, *Historia om de nordiska folken* (faksimil av 1909 års utgåva), Stockholm 1976, del I, s 70)

Näste man i raden att skriva om uret var humanistpoeten Lars Fornelius (1606-1673), som 1630 besjöng det i en lång latinsk hexameterdikt med titeln *Horologium Astronomicum Upsaliense...*⁶⁰

Ca 40 år senare, 1666, skriver Johannes Schefferus (1621-1679) om uret i sitt verk *Upsalia Antiqua*, och vi får genom honom reda på att uret var placerat i gången mellan altaret och det gustavianska gravkoret:

In aversa Chori parte situm elegans est horologium astronomicum, quod praeter horas, solis lunaeque, reliquorumque syderum monstrat motus ac vicissitudines.⁶¹

(Övers: I den bortvända delen av koret finns en elegant astronomisk timvisare, vilken förutom timmarna också visar solens, månens och de andra stjärnornas rörelser och växlingar.)

Uret var redan från början bristfälligt, och under mer än 150 år fanns det ingen urmakare som ansåg sig kunna laga det. 1687 fick emellertid den 26-årige studenten Christopher Polhammar (senare Polhem; 1661-1751) i uppdrag att försöka reparera uret.⁶² Han utförde allt arbete själv och betalningen blev, förutom fri kost, ett stipendium på 60 daler kopparmynt. I sitt arbete *Kort Berättelse om De förnämsta Mechaniska Inventioner...* från 1729 redogör han detaljerat för Uppsalauret.⁶³ Denna redogörelse är intressant för att den visar vilken stor betydelse Polhem själv tillmätte sitt arbete med uret. Han menade att det var

...Guds underliga Försyn, som lemnat ett gammalt Astronomicum Uhrwerck i Upsala Domkyrkia öfwer hundrade åhr ofärdigt, lika som endast til den ändan at sedan ingen Uhrmakare tiltrodt sig at reparera det samma, jag derpå skulle få tilfälle at wijsa prof af det som sedermera giordt mig betrodde til mycket annat som sedan befordrat all min licka i werlden.⁶⁴

Polhem gjorde många förbättringar av uret i samband med restaureringen. Han redovisar dessa i *Kort Berättelse...*⁶⁵ och det ger oss en uppfattning om hur själva urmekanismen hos det medeltida uret såg ut (understruket nedan):

- * Den temperaturberoende "oron" (eg folioten), som gav en tidvis mycket ojämn gång, byttes ut mot en lång pendel.⁶⁶
- * Vissa delar av uret, visare och skivor, som inte var färdiga utan hade manövrerats för hand, gjordes automatiska genom att kopplas till själva urmekanismen.
- * Uppdragningsmekanismen förbättrades så att uret kunde gå på en uppdragning i sex veckor istället för tolv timmar.
- * Väderkänsliga trädrev, som slagit sig "krokuga", byttes ut mot metallkugghjul.

Observera att vissa delar av uret, bl a kugghjulen, var av trä. Att under medeltiden tillverka dessa stora maskindelar av järn skulle ha blivit mycket dyrt och svårt. Mindre ur, som Gudhemsuret, kunde man däremot bygga helt i metall.

Arbetet med uret tog den unge studenten två år att slutföra, men bara drygt tio år senare förstördes det genom brand (1702). Redan 1710 tillverkade emellertid Polhem i Stjernerund ett nytt ur för Uppsala domkyrka.⁶⁷

9. När kom det mekaniska uret till Sverige?

Den äldsta uppgiften vi har om ett svenskt mekaniskt ur är den "saegherklocka" som nämns i kontraktet från Vadstena 1416. Detta ur var förmodligen en ganska enkel konstruktion, som hade till enda uppgift att styra klosterklockan. Det samma gäller troligen också de ur som under första hälften av 1400-talet återfanns i Arboga och Söderköping. Bland de första svenska uren hittar vi vidare små rumsur, nämligen de som sattes upp i Vadstenaklostret senast 1432 (det året dog konstruktören Andreas Jacobsson). Gudhemsuret, också det ett enklare rumsur, är tyvärr omöjligt att datera närmare, men kan mycket väl vara från början av 1400-talet.

Det mekaniska uret tycks alltså ha nått Sverige omkring år 1400, d v s drygt 100 år efter det att de första uren konstruerades på kontinenten. Observera att man bland de tidigaste beläggen för mekaniska ur återfinner två stadsur, i Arboga och Söderköping.

Tydiligen infördes i Sverige den nya tekniken ungefär samtidigt i klostren och i städerna.

Så småningom, allt eftersom urtekniken utvecklades, blev de svenska uren allt större och mer avancerade. Det dröjde dock förhållandevis länge innan de första astronomiska uren byggdes i Sverige. Lund fick sitt *Horologium* kanske redan 1380 och först ca 100 år senare skall det första svenska astronomiska uret, Storkyrkouret i Stockholm, ha byggts. Hovurmakaren Pehr Printz skriver i sin "teknikhistoriska" skrift *Försök Til en Historisk Beskrifning Om Wägg och Byssäcks-Uhr* från 1769:

Således lærer Torn-Uhret i Stockholms Stads Stora-Kyrka, som är det äldsta i Stockholm och torde hända i hela Riket, och som på Riks-Föreståndaren Sten Sture den äldres bekostnad år 1470 (a) är förfärdigat, twifwels utan blifwit gjort utom Riket.⁶⁸

Printz skriver att det var Sten Sture d ä som bekostade Storkyrkouret, något som kan vara värt en kommentar. I *Upsalia Antiqua* diskuterar nämligen Schefferus vem det var som hade betalat Uppsalauret.⁶⁹ Han hänvisar här bl a till Joannes Baazius (1581-1649), som menade att det var just Sten Sture d ä, som hade testamenterat uret till domkyrkan (andra menade att det var den dåvarande ärkebiskopen Jakob Ulfsson Örnefot, som beställde och betalade uret⁷⁰).

På sid 95 påpekades att det var vanligt att högt uppsatta personer, bl a kungar, av prestigeskäl bekostade Europas många nya ur. Kan det ha varit av samma skäl, som riksföreståndaren lät bekosta de två större astronomiska ur vi känner till från Sverige? Tanken är tilltalande, att rikets ledare genom att spendera pengar på en ny och spektakulär teknik ville försöka höja sitt anseende och manifesteras sin makt. Det finns emellertid en svag punkt i ett sådant resonemang, till vilket jag återkommer nedan.

Det yngsta och största av de svenska medeltidsuren var Uppsalauret från 1507. Viktigt att notera är dock att varken detta eller Storkyrkouret tillnärmelsevis var så avancerade som de största uren på kontinenten - i Strassburg, Danzig, Lübeck, Prag och Venedig. Sverige låg en bra bit efter utvecklingen nere i Europa.

10. Varifrån kom kunskapen om den nya tekniken?

Ett möjligt svar på frågan har getts ovan: att det var munkar som förde med sig kunskapen hem från resor på kontinenten.

Troligen var det via Tyskland som den nya urtekniken nådde Sverige. Den betydande tyska kulturpåverkan på det svenska samhället under senmedeltiden, t ex när det gäller språket, är väl dokumenterad och behöver inte kommenteras här. Den tyska kulturen spreds genom Hansans män, men också via alla de tyskar som var bosatta i de svenska städerna. Ett par enskilda faktorer pekar dessutom på att kunskapen om just urtillverkning kom från i första hand Tyskland:

- * Orden *ur* och *säjjare* har båda kommit in i svenskan från tyskan.
- * Det finns direkta likheter mellan svenska och tyska ur när det gäller utformning och placering i kyrkorummet, i vart fall när det gäller de stora astronomiska kyrkourn. Storkyrkourn hade figurdekorationer, som återfinns på äldre tyska ur, och även urtavlan tycks ha varit utformad efter tyska förebilder.⁷¹ När det gäller urens placering verkar det ha varit ganska vanligt att sätta upp dem bakom altaret i kyrkan. Det gäller för Uppsalauret och det eventuella uret i Strängnäs. Flera tyska ur, i Lübeck, Doberau, Stralsund, Rostock och Wismar, hade en liknande placering.⁷²

Det är ett intressant faktum att uren, framför allt det stora prestigefyllda Uppsalauret, var placerade bakom altaret och därmed osynliga för gemene man. Också klosteruren var ju väl dolda, gömda i någon korridor eller sovsal. Detta måste ha inneburit att det i första hand var kyrkans folk som kunde se den nya tiden - urtavlan med dess timvisare och avbildningar av universum. Man frågar sig här onekligen varför rikets ledare ansåg det värt att skänka pengar till ett prestigeföremål, som allmänheten inte kunde se i all dess glans. Var det tillräckligt viktigt att få demonstrera sin makt och imponera på kyrkans högre dignitärer? Tydligt var det så.

11. Medeltidens urmakare - några funderingar

1622 tillkom den första svenska skråordningen för urmakare, och först 1695 bildades ett speciellt urmakarskrå.⁷³ Tidigare hade urmakarna räknats in bland klensmederna. Printz skriver i *För-sök...*:

De äldsta Uhrmakare hafwa tillika warit Klensmeder. Deras Uhr-arbete bestodo mäst af Stekwändare och grofwa Wägg-Uhr.⁷⁴

De "Stekwändare" som Printz nämner fungerade troligen i princip som ett mekaniskt ur, men i stället för en visare var det ett stekspett som roterade. Hastigheten nedväxlades inte heller så mycket. Lodet nådde golvet redan efter ett par timmar, och då var steken färdig (gångtiden för de mekaniska uren var vanligtvis ett dygn).⁷⁵

I samband med genomgången av de mekaniska uren har här och var omtalats s k *seghiarmästare* - i Söderköping, Arboga och Stockholm. Redan under medeltiden fanns det alltså i de svenska städerna yrkesmän specialiserade på urtillverkning. Eftersom marknaden ännu var mycket liten, utförde de även andra typer av klensmedsarbete.

Hur var det då i klostren? Vilka tillverkade de ur som fanns där? Svaret har skymtat ovan: det var med största sannolikhet munkarna själva. Eventuellt var det just munkar som först fick kännedom om den nya tekniken under sina resor på kontinenten. Troligt är också att en del munkar, och framför allt de s k lekbröderna (som fanns även i nunneklostren), hade betydande kunskaper i metallhantering, i klensmede. I klostren fanns otaliga metallföremål som ständigt måste repareras eller nytillverkas. Att fabricera ett grovt väggur, sedan man väl hade lärt sig principen, var nog inte mycket svårare än att tillverka t ex ett dörrlås. Andreas Jakobsson i Vadstena var antagligen en sådan hantverkskunnig klosterbroder, som vid sidan av sin bokliga verksamhet ägnade sig åt praktiskt "ingenjörsarbete" i klostersedjan. J. A. Johnsson menar i sin artikel om Gudhemsuret, att detta troligen var av utländsk tillverkning.⁷⁶ Så behöver dock inte vara fallet - det kan ha varit någon av klostrets lekbröder som byggde det.

Ifråga om de stora astronomiska uren förhöll det sig något annorlunda. Här krävdes detaljerad kännedom om himlakropparna och deras rörelser för att få den ofta mycket komplicerade urmekanismen att fungera korrekt. Kanske var urmakaren i dessa fall två personer: dels en teoretiskt välutbildad konstruktör, dels en skicklig klensmed som stod för själva hantverksarbetet.

När det gäller Storkyrkouret menar Printz att det måste ha tillverkats utomlands (se citatet, sid 112) - det var alldeles för avancerat för att ha kunnat tillverkas av en svensk. I likhet

med Gudhemsuret behöver det dock inte nödvändigtvis ha varit en importvara. Konstruktören till det större och mer komplicerade Uppsalauret vet vi nämligen var svensk - om än tysk till börd⁷⁷ - Petrus Astronomen från Vadstena. Vi vet också att hans kunskaper i astronomi väl motiverade hans tillnamn. I en not, tillfogad i början av 1800-talet, till avsnittet om Uppsalauret i Vadstenadiariet kan man läsa:

Petrus Dasypodius Professor Astronomiae Upsaliae lectiones habuit in sphaera materiali.⁷⁸

(Övers: Professorn i astronomi Petrus Dasypodius höll i Uppsala föreläsningar om "Sphaera materialis" [=Johannes de Sacroboscus lärobok i astronomi⁷⁹].)

Den Petrus Dasypodius som nämns i noten är i själva verket Petrus Astronomen. Han har här sammanblandats med en tysk matematiker och urmakare vid namn Conrad Dasypodius, som är känd för att tillsammans med urmakarbröderna Habrecht ha tillverkat det stora uret i Strassburg på 1570-talet.⁸⁰ Skyldig till sammanblandningen är från början Polhem, som i *Kort Berättelse...* skriver om Uppsalaurets konstruktör.⁸¹

Korrekt är däremot uppgiften att Vadstenamunken höll föreläsningar i astronomi i Uppsala. Det vet vi genom ett bevarat brev från 1508 från ärkebiskop Jakob Ulfsson till Vadstena kloster. Där sägs att

...Mester Peder Astronomo /---/ me[d] wore samtykkie oc epter nogre gode vnge mens begär läs[it] her för them spheram materialem, hwilchet eij forbiudz i Laghen.⁸²

Tydligen oroade man sig i Vadstena för vad broder Petrus egentligen hade för sig i Uppsala...

*

1. Mumford, L., *Technics and Civilization*, New York 1934, s 14-15
 2. se t ex *Kulturen 1954*, Kulturens i Lund årsbok 1954 (tema: tidmätning), Lund 1955, s 9-32; Lundwall, S., *Ur och urverk*. Kulturbilder ur tidmätningens historia, Stockholm 1955, s 9-35; Tallqvist, Hj., *Urens och urverkens historia*, Acta. Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland, band 14, Köpenhamn 1939, s 21-45; Åstrand, B., *Gamla ur* (ur Kulturens samlingar), Västerås 1980, s 9-25
1. Det mekaniska urets tillkomst och betydelse
 3. Avsnittet bygger i första hand på Landes, D. S., *Revolution in Time*. Clocks and the Making of the Modern World, Harvard University Press 1983, s 53-78; se också Cipolla, C. M., *Clocks and Culture 1300-1700*, New York 1978, s 37-50; Gimpel, J., *The Medieval Machine*. The Industrial Revolution of the Middle Ages, London 1977, s 147-170
 4. Mumford, s 15
 2. Teknisk beskrivning
 5. Tallqvist, s 45-46
 6. Cipolla, s 39-40; Gimpel, s 154; Landes, s 57
 7. Tallqvist, s 47-48
 8. Den tekniska beskrivningen är hämtad ur Strandh, S., *Maskinen genom tiderna*, Göteborg 1979, s 48-49 (bildtext fig A3)
 9. se t ex Lundwall, s 47-48; Tallqvist, s 73-75; Åstrand, s 36-37
 10. Lundwall, s 48
 11. se t ex Tallqvist, s 45-72
 3. Källmaterialet
 4. Terminologin
 - 4.1 Horologium
 12. *Heliga Birgittas uppenbarelser*. Efter gamla handskrifter, utg af G. E. Klemming, Samlingar utgifna af Svenska fornskrift-sällskapet nr 14, Stockholm 1857-84, del III, s 425
 13. Lindroth, S., *Svensk lärdomshistoria*, del 1: Medeltiden, reformationstiden, Stockholm 1975, s 108
 14. Hammarström, M., *Glossarium till Finlands och Sveriges latinska medeltidsurkunder*, Helsingfors 1925, s 98
 - 4.2 Ur
 15. Hellquist, E., *Svensk etymologisk ordbok*, 3 uppl, Malmö 1957, del II, s 1286
 - 4.3 Säjare
 16. Ibid; Söderwall, K. F., *Ordbok öfver svenska medeltidsspråket*, Lund 1884-1918, del II, s 320
 17. *Svenskt diplomatarium från och med år 1401*, utg af riksarkivet genom C. Silfverstolpe, Stockholm 1875-1905, del III, s 199
 18. Lundwall, s 9; Tallqvist, s 62, n 1
 19. Hellquist, del II, s 1286
 20. *Henrik Susos Gudeliga Snilles Väckare*, utg av R. Bergström, Samlingar utgifna af Svenska fornskrift-sällskapet nr 18, Stockholm 1868-70, s 221
 21. L. White diskuterar i *Medieval Religion and Technology* Klocksymboliken i just Susos *Horologium...*, White, L. Jr., *Medieval Religion and Technology*. Collected Essays, University of California Press 1978, s 191-197
 22. *Jöns Buddes bok*. En handskrift från Nådendals kloster, utg genom O. F. Hultman, Skrifter utgifna af Svenska Literatur-sällskapet i Finland nr 31, Helsingfors 1895, s 77
 23. Söderwall, del II, s 320
 - 4.4 Klocka
 24. Hellquist, del I, s 469
 25. Ibid; Söderwall, del I, s 663
 26. *Svenska medeltidens rimkrönikor*, utg av G. E. Klemming, Samlingar utgifna af Svenska fornskrift-sällskapet nr 17, Stockholm 1865-1868,

- del II, s 240
27. *Ibid*, del III, s 17. Ett annat exempel ur Sturekrönikan finns på s 98
28. *Ett forn-svenskt legendarium*. Efter gamla handskrifter av G. Stephens, Samlingar utgifna af Svenska fornskrift-sällskapet nr 7, Stockholm 1847-74, del III, s 471
29. *Nya källor till Finlands medeltidshistoria*, utg av E. Grönblad, Köpenhamn 1857, s 57
30. *Handlingar till uplysning af Finlands Häfder*, utg av A. I. Arwidson, Stockholm 1846, del I, s 54
31. Söderwall, del I, s 663-664, suppl, s 402. Här finns exempel ur *Själens tröst, Läsnings för klosterfolk, Svenska Medeltidens Bibelarbeten, Jöns Buddes bok m m*
32. *Skråordningar*, samlade af G. E. Klemming, Samlingar utgifna af Svenska fornskrift-sällskapet nr 13, Stockholm 1856, s 23; se också s 48 (köttmånglarnas skrå)
5. Var fanns de första svenska mekaniska uren?
6. Rumsur
- 6.1 Gudhem
33. Johnsson, J. A., "Sveriges äldsta ur", i *Svensk Ur-Optik Tidning*, nr 3 (mars) 1970, s 61
34. *Ibid*
- 6.2 Vadstena
35. se t ex *Kulturhistoriskt lexikon för nordisk medeltid*, Malmö 1956-78, band 1, s 569
36. *Scriptores Rerum Svecicarum Medii Aevi...*, Tom 1 (Diarium Wazstense), Uppsala 1818, s 154
37. *Ibid*, s 165
7. Kyrkour
- 7.1 Årboga
38. *Årboga stads tänkebok*, utg av E. Noréén och T. Wennström, Samlingar utgivna av Svenska fornskrift-
- sällskapet nr 53, Uppsala 1935-50, del I, s 143
39. *Ibid*, del III, s 18
40. *Nordisk kultur*, del XXI: "Tideräkningen", utg av M. P:n Nilsson, Stockholm 1934, s 45
41. *Årboga stads tänkebok*, del I, s 5
- 7.2 Söderköping
42. Söderwall, suppl, s 694
- 7.3 Åbo
43. Ruuth, J. W., *Åbo stads historia under medeltiden och 1500-talet*, Bidrag till Åbo stads historia, andra serien, del IX, Helsingfors 1909, s 37, 41
44. *Småstycken på forn svenska*, samlade av R. Geete, Skrifter utgifna af Svenska fornskrift-sällskapet II:2, Stockholm 1900-16, s 63
8. Astronomiska ur
45. se t ex Wählin, Th., *Horologium Mirabile Lundense*. Det mekaniska uret i Lunds domkyrka, Lund 1923
- 8.1 Strängnäs
46. Wählin, Th., "Astronomiska ur i Sverige i våra dagar och gångna", i *Finn*, utg av Lukasgillet i Lund, Lund 1928, s 108
47. Hallman, L., *Det gamla och nya Strengnäs*, Strengnäs 1853, s 28
48. Hammarlund, H., *Urens historia*, Stockholm 1904, s 56
- 8.2 Stockholm
49. *Stockholms stadsböcker från äldre tid*, ser 2: *Tänkeböcker*, Stockholm 1917-44, del I (1474-1483 samt bur-språk), s 333
50. *Ibid*, del II (1483-1492), s 232
51. *Ibid*, del III (1492-1500), s 211
52. *Sveriges kyrkor*, Stockholm: del I, utg av S. Curman och J. Roosval, Stockholm 1928, s 589. Här finns en avskrift av kontraktet, som förvaras i Riksarkivet (Stockholms stads acta)
53. *Ibid*

54. Ibid
55. Ibid, s 590
- 8.3 Uppsala
56. *Scriptores Rerum Svecicarum Medii Aevi...*, Tom I, s 208
57. Olaus Magnus, *Historia om de nordiska folken* (faksimil av 1909 års utgåva), Stockholm 1976, del I, s 70
58. Hammarlund, s 55
59. gyllental = årets ordningstal i den 19-åriga måncykeln. Man dividerar årtalet med 19; den erhållna resten + 1 = gyllentalet.
60. Fornelius, L., *Horologium Astronomicum Upsaliense...*, Upsaliae 1630
61. Schefferus, J., *Upsalia, cujus occasione plurima in religione, sacris, festis, ... explicantur; ... (Upsalia Antiqua)*, Upsala 1666, s 182
62. Christopher Polhem. Minnesskrift utgiven av svenska teknologföreningen, Stockholm 1911, s 14
63. Polhem, Ch., *Kort Berättelse om De förnämsta Mechaniska Inventioner...*, Stockholm 1729, s 5-10
64. Ibid, s 5
65. Ibid, s 10
66. De första mekaniska uren med pendel konstruerades vid mitten av 1600-talet, Tallqvist, s 166-167
67. Christopher Polhem, s 15
9. När kom det mekaniska uret till Sverige?
68. Printz, P., *Försök Til en Historisk Beskrifning Om Wägg och Byxsäcks-Uhr*, Stockholm 1769, s 16
69. Schefferus, s 182
70. J. Peringskiöld skriver 1719 i *Monumenta Ullerakerensia...* att det var ärkebiskopen, som hade låtit sätta upp uret "...med 120 markers omkostnad...", jmf uppgiften i Vadstenadiariet, Peringskiöld, J., *Monumenta Ullerakerensia cum Upsalia nova illustrata...*, Stockholm 1719, s 168
10. Varifrån kom kunskapen om den nya tekniken?
71. Wählin (1928), s 107
72. Ibid, s 108
11. Medeltidens urmakare - några funderingar
73. Sidenbladh, R., *Urmakare i Sverige under äldre tider*, Nordiska Museets Handlingar nr 28, Stockholm 1947, s 9
74. Printz, s 17
75. Gille, B., "Le premier appareil automatique au foyer: le tourne-broche", *Culture technique* N:o 3, Special (Machines au foyer), Sept. 1980, 178-179
76. Johnsson, s 61
77. Silfverstolpe, C., *Klosterfolket i Vadstena*, Skrifter och handlingar utgivna av svenska autografsällskapet IV, Stockholm 1898, s 153
78. *Scriptores Rerum Svecicarum Medii Aevi...*, Tom I, s 208
79. Lindroth, s 137
80. Tallqvist, s 65
81. Polhem, s 5
82. Annerstedt, C., *Upsala universitets historia*, Uppsala 1877-1914, bihang I, s 8. Här finns en avskrift av brevet.

Recension

Fataburen 1984. Nordiska Museets och Skansens årsbok, Elisabet Stavenow-Hidemark red., Uddevalla 1984. 217 sidor. ISBN 91 7108 237 9. ISSN 0348 971X.

Fataburen 1982 handlade om den tidiga industrialismen i Sverige. Den senaste årgången, som alltid en vacker bok med rikliga illustrationer och elegant typografi, behandlar industrialiseringens höjdpunkt decennierna omkring sekelskiftet. Båda böckerna anknyter till basutställningen Modell Sverige, den största Nordiska museet någonsin gjort, som skall skildra hur dagens svenska industrisamhälle vuxit fram.

Idéhistorikern Arne Helldén inleder. Han beskriver en motsättning i synen på arbetets värde: å ena sidan den tradition som inspirerade industrialismen, upplysningstidens rationalism, som värderade arbetet högt, å andra sidan en romantisk protest, bl a hos sociala utopister där idealet är en mycket kort arbetsdag med lång fritid som ägnas åt kulturella aktiviteter. På 1920-talet ersattes denna utopism av en entusiasm för industrisamhället och ett demokratiskt patos med en hög värdering av arbetet. Håller nu pendeln åter på att svänga?

Varifrån kom kapitalet, frågar Erik Dahmén, professor emeritus i national-ekonomi. Under det stora industriella genombrottet i Sverige, tiden från 1890-talets mitt till första världskriget, behövdes mer kapital än under hela den föregående industriella omvandlingen. Inte bara den fortsatta industrialiseringen, som nu skedde på mycket bredare front än förut, och järnvägsbyggandet som vid denna tid tog ny fart, utan även den stora inflyttningen till städerna med omfattande bostadsbyggande och tillhörande utbyggnad av gator, vatten och avlopp, gas och elektricitet, skolor och sjukhus, krävde kapital.

Före 1870 förmedlades kapital av mäklare och upplånades bland handelsfolk. Från 1870-talet ökade bankerna i antal och betydelse. De anskaffade medel bl a genom inlåning från överklassen och den lägre medelklassen.

Från 1890-talet lånade staten för eget och andras järnvägsbyggande i Frankrike och likaså städerna och hypoteksinstituten, industrin däremot täckte sitt lånebehov inom landet. Bankerna kom nu genom egen kreditgivning och genom förmedling av lån i utlandet att spela en betydligt större roll än tidigare.

Krediterna skapades först, varefter sparandet uppstod ur de inkomster som krediterna kunde bilda. Detta låter kanske konstigt, men förklaringarna är bl a att bankerna blivit fler och att betalningarna i större utsträckning skedde över bankkonton. De utlånade pengarna stannade alltså i viss mån i bankerna. Vidare belånades aktier och fastigheter i större utsträckning och för lånen köpte låntagarna fler aktier.

Efter 1910 blev kapitalimporten mindre än kapitalexporten. Svenska obligationer i utlandet köptes tillbaka till låga kurser. För spararna i Frankrike var utlåningen till Sverige ingen lysande affär.

Vem blev industriarbetare är den fråga som ställs av Christer Winberg, historiker från Göteborg. Han pekar på industrialiseringens rötter, den yrkesskicklighet på landet som fanns till följd av hemindustrin och säsongarbetet. Vissa av de nya industrierna, som sågverken och malmfälten, använde sig i hög grad av långväga säsongarbetare; tillräckligt med folk kunde inte rekryteras lokalt. Ett unikt material från sekelskiftet med uppgifter från verkstadsbranschen visar vilka som då var verkstadsarbetare. Ungefär var fjärde arbetare kom från jordbrukarhem, medan hälften hade fäder som var hantverkare eller industriarbetare. Vilka yrkesarbetarna var vet vi inte riktigt, men ingenting talar emot att de okvalificerade arbetarna kom från landsbygdens underklasser. Tydligt framgår också att en andra generations industriarbetarklass höll på att växa fram. Yrkesarbetarna kan ha kommit ur denna, från hantverket, från nedlagda bruk eller från smidet på landsbygden.

I vissa industrier, t ex i knivtillverkningen i Eskilstuna, eller i tändsticksindustrin, gick man efter amerikanskt mönster systematiskt in för att eliminera behovet av yrkesskicklig arbetskraft med hjälp av avancerade maskiner som kunde skötas av kvinnor och barn. Dessa fordrade ingen yrkesskicklighet (utom hos reparatören). Men de krävde disciplin. De dyra maskinerna fick inte stå stilla. I detta mål, att disciplinera arbetarna, sammanföll arbetsgivarnas strävan med arbetarrörelsens.

Barbro Bursell, liksom de följande författarna tjänsteman från Nordiska museet eller Skansen, behandlar sambandet mellan järnvägsbyggandet och industrialiseringen. Järnvägarnas utbyggnad innebar sänkta transportkostnader och därmed att nya ekonomiska resurser skapades. Bursell visar vad detta betydde för järnhanteringen. Bruken var mycket beroende av transporter. Det gällde inte bara det färdiga stångjärnets transport till utskeppningshamnarna, utan även tackjärnets väg från hyttan till bruket, malmens från gruvan till hyttan och kolets från milan till hyttan och bruket. Så mycket som möjligt utnyttjade man sjöförbindelser och när de första järnvägarna byggdes var det för att

sammanbinda sjövägar. Men omlastningarna blev många och besvärliga. Därför kom den fortsatta utbyggnaden av järnvägarna att innebära en revolution för järnhanteringen. De första statsbanorna öppnades 1856 och utbyggnaden gick sedan mycket raskt, rekordåret 1874 byggdes över tusen kilometer järnväg. Kostnaden för godstransporter sjönk till en fjärdedel av vad landsvägstransport kostat, och kol kunde nu fraktas över långa avstånd, varför bruken blev oberoende av den lokala skogstillgången och kunde öka sin produktion. Detta medförde i sin tur ökad konkurrens och rationalisering, "bruksdöden". Stora nyetableringar skedde också intill viktiga järnvägar: Domnarvet, Sandviken och Hagfors.

Järnvägarna spelade också en annan roll för industrin: Som köpare av dess produkter, såsom lokomotiv, vagnar och järnvägsräls, men kanske framför allt reparationer.

Bursell berättar också om hur järnvägarna upplevdes av befolkningen och om de ramsor som de gav upphov till. Det kanske må vara anmälnaren tillåtet att bidra med en ur egen "fatabur" om uttrycket tillåts. Från sin barndom i Kopparberg har min pappa berättat att när tåget skulle forcera den branta backen upp mot Ställdalen (där ett godståg skenade och krossade en rälsbuss full med skolbarn) och vidare förbi Ställberg till Silverberget pustade det: "Ställbergsjätten, kom och hjälp mig, Ställbergsjätten, kom och hjälp mig!" Men när det sedan blev utför på återvägen ropade det glatt: "Du slipper, du slipper, du slipper!" Min dotter tyckte om den ramsan när hon var liten. Ställbergsjätten var inte som man skulle kunna tro en sagogestalt utan en person som fanns i början av seklet. Han var ovanligt stark. När en gruvgång rasade kröp han in under bjälkarna och höll dem uppe tills hans kamrater hann ut. Men ryggen knäcktes och han blev krympling för resten av sitt liv.

Under titeln "Här var di ingenjörer själve" berättar Eva Fägerborg om yrkeskunskaper hos industriarbetare och drag i industriarbetet i process- och metallindustrin som det har gemensamt med hantverket. Dit hör inlärningsprocessen, de äldre lärde upp de yngre. Det kunde ta lång tid, inte minst därför att apparater och maskiner var helt eller delvis tillverkade på plats med individuella egenheter som det gällde att känna till och förstå sig på. Att lära sig att avgöra om massan var färdig genom att bedöma färg eller rentav smak på kokluten eller att med ledning av färg och konsistens på smältan bedöma temperaturen i aluminiumugnarna tog lång tid och gav ett yrkeskunnande som värderades högt.

Arbetarna gjorde också på egen hand små eller stora förbättringar i arbetsprocessen eller arbetsmiljön. Två sådana beskrivs. Den ena var Gustav Hammarströms påhittiga hopkopplande av luckorna över massabingen vid Kramfors

sulfitfabrik som gjorde att luckorna med hjälp av en enkel anordning -- han band samman dem fem och fem med baltråd -- automatiskt öppnades och stängdes allteftersom massaöverskruven rörde sig framåt. Den andra var "sprätten" som uppfanns vid Ljusfors pappersbruk i Östergötland omkring 1930 och används istället för en kniv när pappersrullar skall sprättas upp. Eftersom inte mer än ett papperslager skärs igenom spar den papper och används nu allmänt inom pappersindustrin, även utomlands.

Genom att hemlighålla sådana här kunskaper kunde äldre arbetare värna sin integritet gentemot utbildade arbetsledare och ingenjörer och de kunde också behålla sin kontroll över arbetsförhållandena och över ackordet (många belysande exempel på detta från varvsindustrin finns i Thommy Svenssons avhandling, Från ackord till månadslön, 1983).

Birgitta Conradson berättar om 1800-talets kontorister, kungens kanslisters och företagets bokhållare. Dessa, omkring 5 % av arbetsstyrkan, var uteslutande män. Att arbeta i de statliga verken ansågs betydligt finare än att vara anställd på privata kontor. Blev man ordinarie, vilket dock kunde dröja länge, hade man en säker anställning, medan framtiden i det privata näringslivet alltid var osäker. Lönen var dålig, men arbetstiden kort, tre-fyra timmar per dag och tjänsten gav goda kontakter och hög prestige. Bruksbokhållarnas sociala ställning var mer osäker. De kunde bo med patronens familj, men fick finna sig i den nedlåtande behandling som då kunde förekomma. Å andra sidan ansåg de sig otvivelaktigt stå över arbetare och bönder. Alla former av kontorsarbete, även de enklare, ansågs som bildat och "fint" arbete.

Hur industriprodukterna kom till landsbygden under 1800-talets andra hälft visar Mátyás Szabó med utgångspunkt i svaren på frågelistor. Inledningsvis ger han en intresseväckande uppgift. År 1830 använde man 200 handsmidda spikar vid byggandet av en bondgård, sjuttio år senare över 50 000 fabrikkspikar i olika storlekar till ett motsvarande bygge.

Under andra hälften av 1800-talet ökade landsbygdsbefolkningens konsumtion alldeles enormt och det gällde inte bara vetebullen, sockerbiten och kaffet, utan i all synnerhet textilier och kläder. De senare kommunicerade ju status och identitet och syntes mer än andra varor. Hemsydda kläder och folkdräkter trängdes undan av konfektion, först givetvis i städerna. Konfektionsindustrins verkliga genombrott på landsbygden kom först vid sekelskiftet.

Till en början köpte man endast tyg, först bomullstyg, medan linnet länge var hemvävt och ännu längre yllet. Fabriksvävda tyger, "högfärdstyger", tyckte man bra om. Det tog längre tid för konfektionskläder att slå igenom. Första

steget var att skräddarna började sy kläder på lager och ett viktigt inslag var symaskinens segertåg på 1870-talet. En intressant fråga är den vilka som först köpte färdigsydda kläder. Det var inte jordbruksbefolkningen, den använde avlagda finkläder som arbetskläder, utan industriarbetarna, t ex vid sågverken, som hade speciella behov av arbetskläder. Som ett svar på dem kom blåkläderna. Kläderna spreds kanske speciellt av rallarna, men ofta var det sjöfolk som var först med kläder köpta utomlands.

Det var till en början främst männens klädbehov som konfektionsindustrin tillfredsställde, damkläderna dröjde längre. Misstänksamheten mot det nya var stor, särskilt bland de äldre, och den var inte sällan befogad, i konfektionsindustrins barndom var både passform och kvalitet ofta mycket sämre än på beställningssytt. Det kunde hända att byxorna sprack redan första dagen.

Maskinell tillverkning av skor är en komplicerad process. Den första svenska skofabriken grundades 1873, men det dröjde till 1910 innan industrin var färdigetablerad. Skomakarna använde till en början halvfabrikat och spelade en viktig roll vid försäljningen av de fabriksgjorda skorna. I motsats till de hantverksmässigt framställda var de fabriksstillverkade gjorda för höger- och vänsterfot. Tidigare hade man bytt varje dag för att inte sidoslita skorna. Nu blev passformen bättre. Synen på fabriksskorna var i allmänhet positiv och de accepterades snabbt av de bättre ställda på landsbygden.

En speciell historia är gummigaloscherna som ansågs vara det lyxigaste man kunde ha på fötterna. De användes inte i dåligt väder eller också bar man dem inslagna och satte på dem först när man kom fram dit man skulle. Naturligtvis behöll man dem på också inomhus och gned dem kanske mot varandra så att det gnisslade för att väcka uppmärksamhet. Galoscher var en vanlig konfirmationspresent och alltså ett tecken på att man blivit vuxen.

Teje Colling berättar om tekniska hjälpmedel i 1800-talets kök. En mängd sådana kom under 1800-talets andra hälft. Orsaken var inte omtanke om kvinnorna, den kvinnliga arbetskraften var billig. Detta exemplifieras av vedspisen, som fanns i produktion redan före 1800. Den tidigare öppna härden hade brunnit dagen lång och gett både lyse och värme. Den slutna vedspisen kunde spara ved, som i ökad utsträckning behövdes i bergshanteringen. Men den kunde framgångsrikt införas först sedan belysningsfrågan lösts, och detta skedde med fotogen- och gasoljelampor först på 1860-talet.

Rinnande kallt vatten och avlopp infördes i Stockholm från 1850-talet till 1897; med hjälp av en behållare intill vedspisen kunde man få varmvatten. Isskåp infördes omkring 1880. Köttkvarnar, äppelskalningsmaskiner, brödskårare, glassmaskiner, gurkhyvlar, äggvispar, "den amerikanska degknåningsmaskinen" och andra mer eller mindre märkliga apparater kunde vid denna tid också finnas i välbeställda hem visar kokböcker från tiden.

Om heminredning i teori och praktik under 1800-talets tre sista decennier skriver Elisabet Stavenow-Hidemark. Heminredningen från den tiden har ofta fördomts såsom mörk, ohygienisk och överlastad, utan att man förstått de estetiska förutsättningarna. Men bakgrunden var en stark skönhetslängtan. Österrikaren Jakob Falkes stilbildande bok *Die Kunst im Hause* utgavs i många upplagor och kom på svenska 1876. En skönhetsälskande person omger sig med sköna ting och dessa skall arrangeras estetiskt. Tomrum ser ut som brister i det estetiska arrangemanget och skall undvikas. Bakgrunden bör vara enfärgad och mörk för att föremålen skall komma bäst till sin rätt, taket bör vara ornerat, dörrarnas och fönstrens hårda fyrkanter skall mildras med gardiner och draperier. Snickerier och kakelugnar får inte vara vita och vitt bordslinne och porslin är en styggelse. Förkärleken för gröna växter vid denna tid har förklarats med införandet av lysgas, blommande växter tålde inte gasen.

Borgerskapets praktfulla hem imiterades av arbetarna. Under 1890-talet var bruket av prydnadssaker fullt utbrett bland städernas arbetare.

Få hem från denna tid är kvar oförändrade, men en bostad finns bevarad i Köpenhamn, "Klunkehjemmet" ("klunke" betyder tofs), som varit bebott mellan 1890 och 1963 och som inte ändrats sedan tillkomsttiden.

Det är nog många som på Djurgården sett spåren efter den magnifika Stockholmsutställningen 1897. Godthem, villa Lusthusporten, Nordiska museet, som var halvfärdigt, och Biologiska museet låg på utställningsområdet, liksom Skansens bergbana, medan Skånska gruvan, Ulla Winbladh, Jägarhyddan och Diamantbrunnen byggdes för utställningen och fortfarande finns kvar. Men alla vi som önskat oss tillbaka till Oscar II:s tjugofemte år som regent får nöja oss med att läsa Arne Biörnstads uppsats om utställningen.

Ungefär trehundra träd flyttades med frusna rotklumpar och bortåt hundra byggnader uppfördes för att sedan rivas på hösten. Den mest imponerande byggnaden var Industrihallen, en kupol omgiven av fyra minareter, ett av de största trähus som någonsin byggts, uppfört av härdiga norrländska arbetare den ovanligt kalla vintern 1897. Maskinhallen, i järn, och Konsthallen med 36 salar var andra imponerande byggnader. Men mest fascinerande är väl Gamla Stockholm, en replik av Vasatidens Helgeandsholmen och Gamla stan, i trä, tyg och gips, men delvis också i äkta material, uppförd på och invid den lilla ön intill Godthem. På Stortorget strömmade med jämna mellanrum en för hela sommaren engagerad hop knektar ut för att i berusat tillstånd ställa till gräl. Detta avstyrades lika regelbundet av den från slottet Tre Kronor tillskyndande vaktstyrkan.

Utställningen var ett uttryck för sökandet efter en nationell identitet omkring sekelskiftet och kan uppfattas som en nationell manifestation. Den betydde säkert mycket för att stärka den svenska självkänslan och samhörigheten.

När utställningen stängdes hade mer än 1 250 000 besökare sett den, dvs mer än fyra gånger Stockholms befolkning och ungefär en fjärdedel av hela landets invånarantal. Sannolikt gick många flera gånger.

Kalaset kostade under fyra miljoner. Med vemod läser man uppsatsens slutmening: "Vi har aldrig råd att göra en sådan utställning igen."

Fataburen innehåller också minnesord över Nordiska museets avlidna medarbetare, bland dem den välkände Mats Rehnberg, samt en imponerande förteckning över medarbetarnas under året tryckta skrifter och Skansens årsredogörelse, alltid lika fascinerande. Där kan man bl a inhämta att elefanten roat sig med att bryta sönder asfalten på stallgolvet och kasta den på väggarna, att björnhonan Harriet åt upp sina tvillingar och att en utmattad berggubbe som omhändertagits släppts efter sondmatning med bl a Coca-Cola.

Det är alltså en mångfald aspekter på industrialiseringen som boken behandlar, alltifrån de bakomliggande värderingarna, över kapitalanskaffningen och transporterens utveckling, som möjliggjorde industrialiseringen, arbetarna med deras kunskaper och tjänstemännen, som genomförde den, till resultatet, produkterna, som omdanade vardagslivet och den slutliga sammanfattande manifestationen, Stockholmsutställningen.

Givetvis kunde man ha önskat sig mer, som t ex industrimiljön, arbetarnas vardag eller industrialismens omdaning av städerna ("stenstäder", spårvagnar och arbetarstadsdelar). Men det som här behandlas är mycket nog.

Göran Andolf

Notiser

Nyutkommen litteratur

Carin Boalt, Översikt av teknikförändringar. Ingår som Del 1 i "Teknikförändringar och hemarbete", FRN-Framtidsstudier 1985.

Gert Ekström, Svenskarna och deras Velocipeder. Winbergs Förlag AB, Hudiksvall 1984. ISBN 91970445-5-5. 156 sidor.

Föreningen Stockholms Företagsminnen. Årsmeddelande 1984. Stockholm 1985. 51 sidor. Innehåll:

Erland Waldenström: Arkiven ur företagets synvinkel
Gert Nylander: Forskningar i ett bankarkiv
Karin Byström: Varför bevarar man arkiv?
Margareta Wersäll: Skandias Koncernarkiv
Axel Norberg: Axel Johnson Gruppen, arkiven och forskningen
Sven Ödmark: SCAs centralarkiv
Bert Ekengren: Första sparbanken - grundad 1820
Solfrid Söderlind: Företagsledare i bild
Verksamhetsberättelse 1984

Örebro Läns Tekniska Museum, Hefaistos, årsskrift 1984. ISSN 0280-3275. 128 sidor. Innehåll:

Thorsten Axelsson: Örebro läns teknik- och industrihistoria.
Ett måste att bevara - men hur?
Sven Bergljung: Gasen i Örebro
Axel Assarsson: Örebro Pappersbruk - utvecklingen 1951-60
Nils Carbonnier: Karlskoga Bergslags Tekniska Förening.
Kort historik för åren 1943-1983
Olle Emilsson: Vattenkraftens utnyttjande i Karlslund
Hans Bergman: Dokumentation av smedja i Närkes Kil
Vad hände 1984?
Pressklipp
Verksamhetsberättelse 1984

Lena Sommerstad, Strukturuomvandling och yrkessammansättning. Ala sågverk under mellankrigstiden. Uppsala Papers in Economic History, Research Report No 5, 1985. ISSN 0281-4560. 73 sidor.

Ann-Sofi Topelius, Damastduktyg och verksamheten vid Vadstena fabrik 1753-1843. Nordiska Museets Handlingar 104, Uddevalla 1985. ISBN 91 7108 241 7. 232 sidor.

Mark Baldwin & Anthony Burton, Canals, A New Look: Studies in honour of Charles Hadfield. Phillimore & Co Ltd, Shopwyke Hall, Chichester, Sussex, England, 1984. 195 sidor.

Kendall A. Bailes (red), Environmental History. Critical Issues in Comparative Perspective. American Society for Environmental History, University Press of America, New York 1985.

Silvio A. Bedini, Thomas Jefferson and His Copying Machines. University Press of Virginia 1984. 246 sidor.

Robert A. Buchanan, Report from Sweden. Centre for the History of Technology, Science and Society, University of Bath, Bath, England, 1985. 17 sidor.

R.S. Joby, The Railwaymen. David & Charles, Newton Abbot, Devon, England, 1984.

Ian Mackersey, Tom Rolt and the Cressy Years. M. & M. Baldwin, London, 1985. 108 sidor.

John Peter Oleson, Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices. The History of a Technology. Phoenix Supplementary Volumes, 16, New York, 1984. ISBN 0-8020-5597-4. 624 sidor.

C.W. Roberts, A Legacy from Victorian Enterprise. The Briton Ferry Ironworks and the daughter companies. Allan Sutton Publishing, Gloucester, England, 1984.

B. Weinreb Architectural Books Ltd, Catalogue 50: Rivers and Canals. The Science and Engineering of Waterways. London, 1984.

Patrick Whitehouse & David St John Thomas (red), The Great Western Railway - 150 glorious years. David & Charles, Newton Abbot, Devon, England, 1984. 208 sidor.

Martin J. Wiener, English Culture and the Decline of the Industrial Spirit 1850-1980. Cambridge University Press, 1981. 217 sidor.

Technology and Culture, 1870-1970

är titeln på en forskarutbildningskurs som ges 22 maj - 5 juni 1985 vid Kungl. Tekniska Högskolan i Stockholm av Thomas P. Hughes, Torsten Althin Professor of the History of Technology and Society (se vidare POLHEM 1984/3, sid 158). Sammanlagt 65 forskarstuderande deltar i kursen, som behandlar: The study of invention, development and research in various contexts, including the workshop, laboratory, business corporation, and government agency. Also consideration of the growth of modern technological systems, the interaction of technology with other social forces and events such as economics, politics, depression and war.

En forskartjänst i antikens teknik och samhälle

har inrättats av Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet. Innehavare från 1 juli 1985 är fil.dr. Örjan Wikander, Lunds Universitet.

Teknologi-Historisk Forum i Norge

anordnar i augusti 1985 ett seminarium om "Datateknologiens og datateknologiens historie i Norge". Vidare upplysningar genom sekreteraren i Teknologihistorisk Forum, siv.ing. Gunnar Nerheim, Kronprinsensgt. 17, Oslo 2.

Teknisk Ukeblads pris i teknologihistorie

för 1984 har tilldelats forskningschef Helmer Dahl för hans bok "Teknikk, kultur, samfunn. Om egenarten i Europas vekst". (recension i POLHEM 1984/3, sid 142).

Ironbridge - ett reklambygge?

Guider vid the Ironbridge Gorge Museum i Shropshire, England, berättar för besökare att den berömda bron byggdes uteslutande i syfte att göra reklam för de gjutjärnsprodukter som framställdes på platsen. Den var också en stor turistattraktion från den dag den började byggas. Dess läge har mycket liten betydelse ur transportteknisk synpunkt, men den är så placerad att dess spann med sin spegelbild i Severn bildar en hel, perfekt, cirkel.

(New Civil Engineer 28 March 1985)

Great Western Railway 150 år

Isambard Kingdom Brunels järnvägsprojekt, London-Bristol, stadfästes av Parlamentet den 31 augusti 1835. Jubileumsfirandet pågår till årets slut med bl.a. gamla ånglok i drift på banan, ett rekonstruerat bredspårigt lok, symfonikonsert på Temple Meads Station i Bristol, utställningar i Swindons lokomotivverkstäder, en speciell sherry från Harveys, ett speciellt IKB-öl, och mycket annat.

(New Civil Engineer 4 April 1985)

ICOHTEC

Vid 17th International Congress for the History of Science, Technology and Medicine, som hålls 31 juli - 10 augusti 1985 vid University of California, Berkeley, California, USA, kommer generalförsamlingen i ICOHTEC att sammanträda. Sverige är representerat genom Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria, och har en delegat i församlingen. Beslut kommer att fattas bl.a. om tidpunkt för ett kommande symposium i Dresden, till vilket inbjudan utgått från nationalkommittén i DDR.

(Nouvelles ICOHTEC Newsletter
No. 3, April 1985)

Författare i detta häfte:

Göran Andolf, Fil.dr.

Forskare vid Militärhögskolan, Valhallavägen 117,
115 31 STOCKHOLM

Robert Angus Buchanan, Ph.D.

Director, Centre for the History of Technology, Science and
Society, University of Bath, Claverton Down, BATH BA2 7AY,
England

Secretary-General i ICOHTEC

Anna Hult, Fil.kand.

Doktorand, Historiska institutionen, Göteborgs universitet,
Renströmsgatan 6, 412 55 GÖTEBORG

Erland Waldenström, Tekn.dr.

Industriens Utredningsinstitut, Grevgatan 34, 114 53 STOCKHOLM
Fd VD i Gränges AB, fd preses i IVA



Redaktionen

POLHEM publicerar uppsatser, recensioner, notiser och andra inlägg i teknikhistoriska ämnen. Bidrag mottas på svenska, norska, danska och engelska. I undantagsfall kan bidrag på tyska eller franska accepteras.

Maximalt omfång för uppsatser är 30 sidor. Debattartiklar mottas med intresse. Skriv kort, en à två sidor. Korta presentationer av teknikhistoriska kurser, utställningar m.m. är också välkomna.

Författaranvisningar

Manuskript insänds i två exemplar. De skall vara maskinskrivna med dubbelt radavstånd (som i denna text) och bara på en sida av papperet. Vänstermarginalen skall vara 4 cm.

Noter numreras löpande 1, 2, 3, ... Text för sig och noter för sig.

Litteraturreferenser skrivs enligt Historisk Tidskrift.

Illustrationer och tabeller förses med förklarande text.

Måttenheter bör anges i SI-systemet.

Manuskript kan sändas till endera av följande medlemmar av redaktionen:

Jan Hult, Centrum för teknikhistoria, CTH, 412 96 GÖTEBORG

Svante Lindqvist, Teknikhistoria, KTHB, 100 44 STOCKHOLM

