

Fataburen 1985

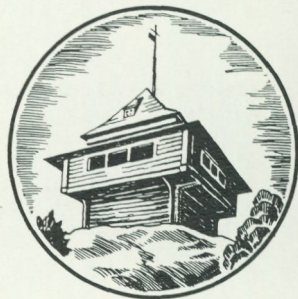
Fataburen

1985



Det sårbara samhället

Fataburen



1985

Nordiska museets och Skansens årsbok

Redaktör: Mátyás Szabó
Redaktionssekreterare: Berit Nordin

Summaries translated into English by
John Hogg

Omslagsbild: Målning av Paolo Uccelli (ca 1397–1475), Sankt Göran
och draken, omkring 1455.

Omslagsarrangemang: Håkan Lindström
Om inte annat anges tillhör bildmaterialet Nordiska museet
© Nordiska museet och respektive författare
Tryckt hos Bohusläningens Boktryckeri AB, Uddevalla 1985
ISBN 91 7108 247 6
ISSN 0348 971 X

Om datateknik, yrkeskompetens och bildningssyn

Bo Göranzon

Debatten om datasamhällets utveckling har under de senaste åren inneburit att utbildningen i arbetslivet och samhället alltmer uppmärksammas. En diskussion gäller breddutbildning, som närmast kan karaktäriseras som en folkbildning i den nya tekniken. Det finns en likhet i denna inriktning med diskussioner i början av femtiotalet. I sin roman *Solange* från 1951 gestaltar Willy Kyrklund den tekniska utrustningen inom kontoren:

Självskrivnen på ett välutvecklat kontor var skrivmaskinsstolen "Effecto", vetenskapligt utprovat ryggstöd som kvarhåller skrivbiträdet i den för maskinskrivning ändamålsenligaste ställningen 0-4391 Ef. Och kontorsmappen "Aristoteles" som var frukten av årtals vetenskapliga forskningar på våra laboratorier i Philadelphia.

I sin pjäs *Gudar och människor* från 1978 driver Willy Kyrklund tesen att teknologin blivit den dominerande produktionsfaktorn. På ett sammanträde i gudarnas rådsal uttalar sig förste predikosekreteraren Hermes:

Faktum är att för inte så länge sedan hade vi mycket nära förbindelse med människorna. Man kan till och med säga att vi var helt beroende av dem. Vi tog del i deras liv, vi var beroende av deras arbete. Detta förhållande ändrades när produktionsförhållandena ändrades. I och med att den teknologiska strukturen framträdde som den dominerande produktionsfaktorn förlorade människorna sin betydelse. Då blev vi oberoende. De blev överflödiga.

Kyrklunds grundläggande fråga är om vi uppfattar det som en katastrof att ett stort antal människor blir överflödiga. Han kon-

staterar att det är en process som sker långsamt men som så småningom kan leda till en katastrof för dem som är på fel sida.

Detta leder över på en annan inriktning i en aktuell debatt som gäller yrkesutbildning, teknologisk utveckling och strukturförändringar i arbetslivet.

LO och TCO har formulerat sina principiella hållningar till kravet på utbildningssystemet. I TCOs policy inom utbildningsområdet finns en plädering för "överkvalificering", dvs mer utbildning än vad dagens befattningsstrukturer kräver, vilket innebär att samhället bör utbilda fler och för andra uppgifter än dem som kan utläsas ur de aktuella behoven. Det är en offensiv utbildningsplanering som åsyftas. LO konstaterar i ett utbildningsdokument "att det etablerade utbildningsväsendet saknar förmågan att ge den utbildning som krävs för att förändra arbetsliv och samhälle".

Perspektivet som formuleras i dokumenten från LO och TCO har beröringspunkter med UHÄ-projektet "Institution och ideologi 1880–1980", där man säger:

Menar vi allvar med vårt myckna tal om demokrati – demokrati inte bara som form och fasad utan som människornas faktiska aktiva deltagande i beslutsprocesserna – så borde vi hälsa all överutbildning med glädje. Kommer inte allt det vi lärt oss till användning just i vårt yrke, så kan det göra det när vi tar ställning, väcker opinioner eller helt enkelt söker orientera oss i samtiden, historien, naturen eller konsten.

Tre perioder uppmärksammas i UHÄ-projektet som särskilt intressanta att studera där vi kan se djupgående förskjutningar i attityder till centrala idékomplex gällande människan, samhället och den historiska



Facitskolan 1947. Foto KW Gullers.

utvecklingen. Det gäller perioden kring 1890, en annan kring 1930 och vår tid. En jämförande studie mellan dessa tidsperioder är fruktbar för en diskussion om arbets värde. Finns det några värden i vår kultur idag som kan ersätta arbetets värde? När denna fråga ställs i alltflera sammanhang är en naturlig bakgrund det faktum att OECD-länderna idag har 35 miljoner arbetslösa.

Yrkeskompetens

Data- och elektronikkommitténs rapport Yrkeskunnande och upplärning i industri-företag konstaterar att:

Både yrkesarbetare och tekniker mfl behöver allt mer omfattande *teoretiska* kunskaper. Äldre tiders manuella kunnande måste antingen kompletteras med eller helt ersättas av en större teoretisk förståelse. Dessutom medför den höga för-

ändringstakten i sig själv att allt fler måste kunna tänka abstrakt för att föreställa sig innebörden av olika alternativa tekniska lösningar /.../. Många tekniker bör helst ha praktisk erfarenhet av produktionen. Det är dock, som nämnts, ofta svårt att finna personer som har både teoretiska kunskaper och lämplig praktisk erfarenhet. Det finns dessutom en uppenbar risk för att arbetarnas möjligheter att som "långvägare" befordras till tekniska uppgifter fortsätter att bli allt sämre till följd av de skärpta kraven på teoretiska kunskaper. Detta kan vara ett problem både för yrkesarbetare utan teoretiskt kunnande, vilkas arbete utarmas, och för företagen som i så fall inte kan ta vara på och utveckla det manuella kunnandet.

Boken Datautvecklingens filosofi sammanfattar sju års erfarenhet av forskning om yrkeskompetensens förändring vid datoranvändning. Det grundläggande begreppet har vi gett beteckningen "tyst kun-

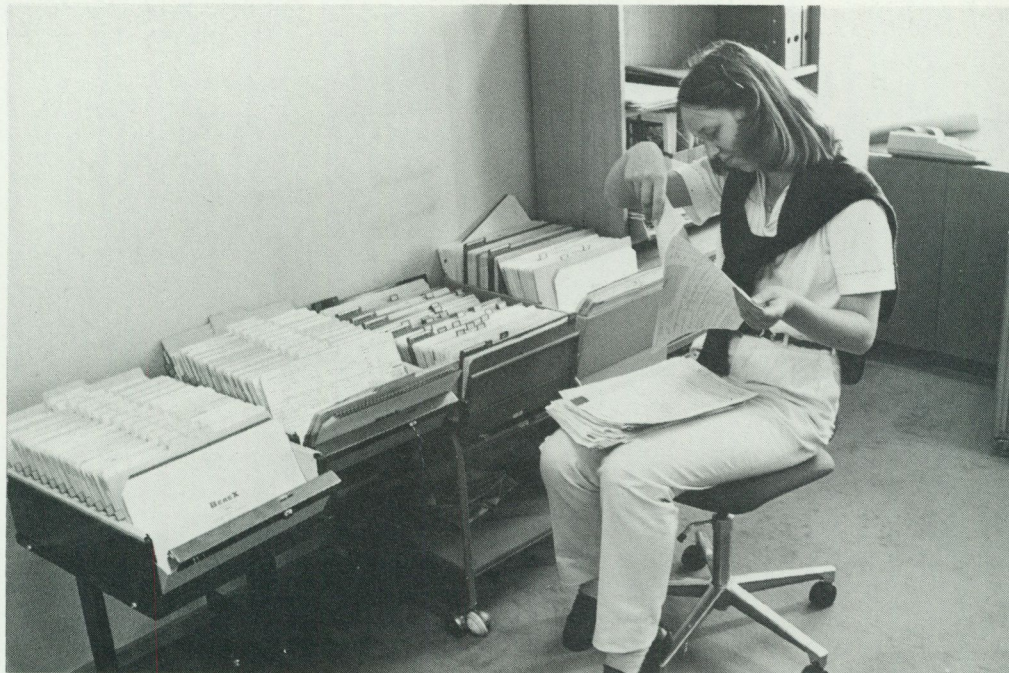
skap". Det är den del av yrkeskompetensen som inte är artikulerad, men inte desto mindre är förutsättningen för ett yrkeskunskande. Rent allmänt skulle man kunna beskriva den tysta kunskapen som samlade erfarenheter, erhållna efter lång tids arbete inom en verksamhet. Den är det samlade resultatet av misslyckanden och korrigeringar, felslut och ändrade uppfattningar som till slut visat sig fungera i praxis. En central fråga inställer sig: är det möjligt att överföra den tysta kunskapen till påståenden, formulerade som slutsatser av erfarenheter, och sedan överföra dessa påståenden till ett datasystem som formaliserade regler? Detta är utgångspunkten för sk expertsystem inom forskningsområdet artificiell intelligens. Idén är att dessa expertsystem skall kunna vägleda mindre erfarna användare samtidigt som de används som ett argument för att förkorta yrkesutbildningen.

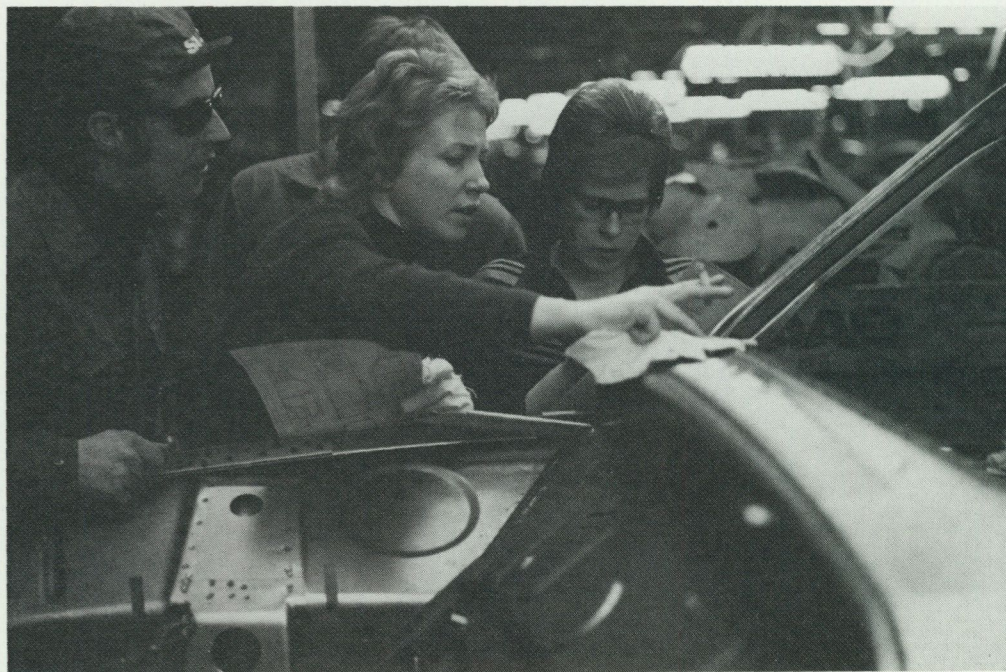
Paradoxen i den tysta kunskapens väsen är att dess värde uppmärksammas först när

den är på väg att "tunnas ut" eller försvinna helt inom en yrkesgrupp eller organisation. Detta fenomen finns bl a dokumenterat i en rapport från OECD:

Vi har sett ett intressant fenomen i många företag. Det är en rädsla för att mycket viktig traditionell yrkeskunskap håller på att försvinna och icke ersättas på grund av förtidspensionering av arbetare. Vi vet att denna oro finns i flera industribranscher. Det verkar som om företagen börjar att inse att förtidspensionering är en mycket riskabel metod att lösa sysselsättningsproblemen på. Det är en risk att mycket värdefull mänsklig kunskap försvinner för gott, på så sätt att man inte kan få tillbaka den om man senare skulle få användning för den. Detta problem är så viktigt att man har börjat att ta upp det på allvar inom bilindustrin. Renault har t ex satt igång en specialstudie över hur man i företaget skall bevara den traditionella yrkeskunskapen som de 20 000 arbetarna har som skall sluta vid företaget.

STU 1980. Foto Peter Gullers.







Volvo, Torslandaverken, 1963. Foto Peter Gullers.

Tv ovan: Finspång träindustri 1967. Foto Peter Gullers.

Tv under: Saab, Trollhättan, 1975. Foto Peter Gullers.

Yrkesutbildning

Peter Gullers har i en studie om kirurgisk instrumenttillverkning uppmärksammat överförandet av traditionell yrkeskunskap till en ny generation av instrumentmakare. Mikrokirurgi och andra operationstekniker ställer krav på en kombination av högteknologisk automatbearbetning av instrumenten samtidigt som manuell skicklighet, precision och blick för det traditionella yrkeskunnandet krävs. Gullers ställer läringsmodellen och det polytekniska bildningsidealet som två alternativa idealtyper för den framtida yrkesutbildningen. Läringsmodellen har som sin utgångspunkt att kärnan i det traditionella yrkeskunnandet måste läras in genom aktivt deltagande i en praktik där man lär sig genom att följa exempel och förebilder. Det kan sägas var den tysta kunskapens utbildningsideal. Det polytekniska bildningsidealet betonar vikten av att lära sig teorier och allmänna principer inom en verksamhet, i detta fall kunskaper i mikrokirurgi och nya operationstekniker. I utbildningen av den nya generationen instrumentmakare ingår båda dessa modeller i utbildningen.

I en studie av Gunnar Bergendahl om kunskapens villkor i det högteknologiska samhället ges ett slående exempel på relationen mellan teori och praktik i utbildningen:

Vad händer då levande iakttagelse ersätts av datainsamling för datorer? En antydning ger erfarenheterna att lära unga människor numeriskt styrd svarvning. Då man – när den nya tekniken kom – provade att direkt föra in eleven i den så kallade NC-tekniken, i vilken ett föremåls form är given i numeriska tabeller, blev resultatet dåligt. Det blev nödvändigt att först lära manuell svarvning under så lång tid att eleven blev förtrogen i och genom sina händer, med sammanhangen mellan föremåls form och svarvens funktion. Därefter, sedan en sorts helhetsföreställningar utvecklats, kunde man med framgång föra in den numeriska tekniken. För bildningen av formsinnet kunde man inte gå förbi den direkta iakttagelsen med händerna.

Komplexiteten i manuellt arbete

Det gäller att ta till vara den "tysta kunskapen" som konstruktörer har. Ett datasystem för materialval ska understödja den kunskapen, inte kväva den.

Så säger en forskare på Chalmers i en artikel i Ny Teknik.

Bakgrunden till detta uttalande är ett pågående forskningsprojekt om möjligheterna att anpassa databaser för material till personal inom konstruktion och tillverkning.

Ingen av de 60-tal materialdatabanker, som utvecklats hittills har blivit den framgång i användarledet som i utvecklingsskedet knutits till dem. Hur kan detta förklaras?

Ingen tidigare analys av villkoren för utveckling och användning av databanker för material har på ett tillfredsställande sätt kunnat visa, vilka de avgörande orsakerna är till att alla hittillsvarande databanker har misslyckats i att nå ut till konstruktörer och tillverkningstekniker.

Det är för att tolka dessa tidigare misslyckanden och för att förstå villkoren för användning av materialdatabanker inom konstruktion och tillverkning som projektet har sin utgångspunkt.

Vid införande av "datorn som verktyg" förändras tidigare praxis vid materialval. Det rör sig om förändrade roller och uppgifter för konstruktörer, materialleverantörer, tillverkningstekniker m fl som i tidigare system vant sig vid vissa kontaktkanaler, arbetsformer, ansvar och organisatoriska rutiner.

Vid systemutveckling av materialdatabanker dominerar materialteknikers och dataspecialisters tekniska fackspråk:

Konstruktörerna har fått allt svårare att "känna igen sig" genom att de funktions- och miljöanknutna begrepp de använder vid konstruerandet inte har någon motsvarighet inom materialtekniken.

För en materialspecialist är databanker att likna vid en datoriserad katalog eller handbok men för den ensamme konstruktören måste det tillkomma modeller och frågeru-

tioner som hjälper till att omvandla *egen-skapsdata* till upplysningar om materials *beteende* i olika typiska produkter under olika typiska användningsbetingelser. Konstruktörer är inte betjänta av banker för materialdata som enbart är ett slags datoriserade tabellverk.

I ett konstruktionsarbete finns outtalade frågor som mognar fram gradvis under ett utvecklingsarbete.

Åtskilligt av den kunskap och nödvändiga information som behövs vid materialval är av den natur som inte kan kvantifieras, ibland inte ens artikuleras. Uppenbarligen är risken stor för att sådan viktig kunskap och information förloras vid kommunikation enbart med hjälp av datorer.

I bakgrundsstudien till projektet konstateras att sk expertsystem (ett tillämpningsområde inom artificiell intelligens) inte är en framkomlig väg för att komma tillrätta med dilemmat med det dåliga utnyttjandet av databanker. Materialvalet innehåller ett avsevärt mått av bedömningar som kan ske endast med hjälp av icke logiska metoder.

Konstruktionsprocessen inklusive val av material kan ses som en lång rad frågor som konstruktören reser i syfte att reducera osäkerheter och kunna fatta beslut. Frågorna riktas till många olika instanser. Vissa kan besvaras nöjaktigt, andra delvis och vissa inte alls. Effektivitet innebär att prioritera rätt frågor, men också att kunna omprioritera snabbt och kreativt. Inga nya hinder får skapas – i stället skall prioriteringar underlättas, säkerheten öka och individens unika resurser utnyttjas.

Värdet av konstruktörens informella kontaktnät – en serie dialoger åt olika håll – måste förstås. Den skicklige och erfarne konstruktören har byggt upp ett personligt kontaktnät, som han hela tiden underhåller och utvecklar. Här sker en prövning, ett idéskapande, förtroligt erfarenhetsutbyte, "övertalning och förhandling", tolkningar, klarlägganden etc. Dessa processer är viktiga led i materialvalet. De skall stödjas med olika nya hjälpmedel – inte riskeras att försvåras.

En konstruktör är inte utan vidare benägen att godta information om material som grundar sig på erfarenhet från någon an-

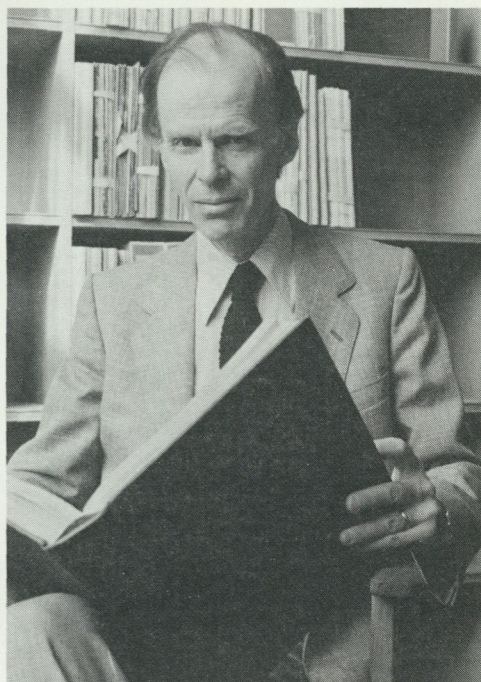
nan (person eller medium) som han inte känner särskilt väl. Denna problematik att nå acceptans, förtroende och ett organisatoriskt stöd är grundläggande för att förstå villkoren för användning av materialdatabanker i konstruktionsarbetet.

Det finns likartade erfarenheter av misslyckanden vid implementering av datoriserade hjälpmedel inom andra verksamheter. Det finns även dokumenterat i forskningen dels exempel på datasystem som kommit i drift och som på längre sikt (4–5 år) har inneburit en icke förutsedd stagnation av yrkeskompetensen, dels exempel på användning av datoriserade hjälpmedel som inneburit en utveckling av yrkeskompetensen. Avgörande för dessa "lyckade" exempel beror i första hand på graden av *komplexitet* i de modeller som används för att avbilda en manuell arbetsprocess. En manuell arbetsprocess har varit möjlig att beskriva i ett väl avgränsat och definierat regelsystem. Dessa "lyckade" tillämpningar har karaktären av tabeller, eller uppslagsverk. En annan faktor av betydelse är graden av användarinflytande vid systemutvecklingen, som har varit högt utvecklad vid de "lyckade" exemplen. Samtidigt kan denna faktor inte bedömas som tillräcklig för framgången av datoriserade hjälpmedel. Det finns bland de "misslyckade" exemplen erfarenheter av ett högt utvecklat användarinflytande vid systemutveckling. Den avgörande faktorn vid systemutveckling är *komplexiteten i avbildningen av en manuell arbetsprocess*.

Bildningssyn

Gustaf Östberg, professor i Konstruktionsmaterial vid Tekniska Högskolan i Lund, har intresserat sig för begreppet bildning. Han är projektansvarig för den studie om Konstruktörers datoranvändning vi just diskuterat. Innebörden i bildningsbegreppet blir för Östberg en förmåga att samtidigt se flera perspektiv på ett problemområde:

Det viktiga med bildning med tanke på förståelse av kunskaper är, att bildning är något mer och annat än kunskaper och vetande / . . /. Det man



Gustaf Östberg, professor i Konstruktionsmaterial vid Tekniska Högskolan, Stockholm.

uppnår i sin uppfattning är mångsidighet, men detta ska inte likställas med mångkunnighet. Bildning innebär en förmåga, inte en mängd lärdom / . . /. Bildning och förståelse utvecklas samtidigt. Bildningens betydelse för förståelsen är då, att bildning gör att man kan inse vad man förstår och inte förstår. Det är obildat att tycka sig förstå det man egentligen inte förstår.

Gustaf Östberg vill uppmärksamma bildningens betydelse i utbildning och yrkesarbete. Han efterlyser framförallt ett *engagemang* utöver de insikter som andra aspekter på bildning kan ge.

Det är möjligt att se ett samband med Gustaf Östbergs resonemang om bildning och diskussionen om traditionellt yrkeskunnande och tyst kunskap. Det finns också ett samband med en idédebatt som fördes vid sekelskiftet i Sverige.

Vi ska välja några exempel från två idéhistoriska studier för att belysa denna likhet i ett intresse för ett bildningsbegrepp.

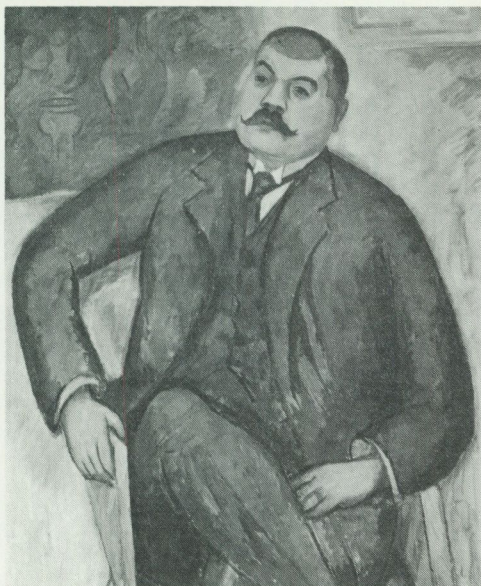
Det gäller dels Nils Runebys studie, *Teknikerna*, vetenskapen och kulturen dels Bo Sundins studie, *Ingenjörsvetenskapens ti-devarv*.

Det första exemplet är professorn i maskinlära, Johan Erik Cederblom, som avlider 1913:

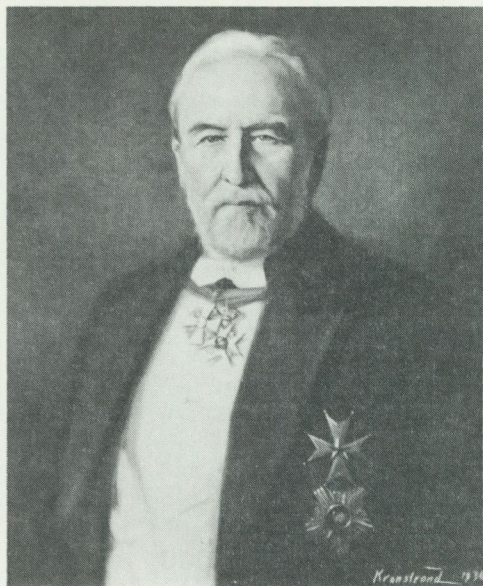
Temat om ingenjörernas ställning och uppgifter anslås genomgående i hans skrifter. Företaget till hans 1889 utgivna ångmaskinlära innehåller resonemang av centralt intresse. Vetenskaplighetens nödvändighet kommer här tillbaka. Cederblom finner sig föranlåten att försvara en lärobok som inte bara är en lathund med tabeller utan även förklarar de bakomliggande principerna. Det är enligt Cederbloms uppfattning farligt för en ingenjör att handskas med formler om vilkas tillkomst han är alldeles okunnig. Den står på en säkrare grund som är så pass hemmastadd inom det område han arbetar att han inte behöver några andra regler än dem han ur sitt eget vetande själv kan uppställa. Först denna kunskap gör det möjligt för ingenjören att själv utveckla de formler han för varje särskilt fall behöver. I annat fall utsätter han sig för oupphörliga misstag.



Johan Erik Cederblom (1834–1913), professor i maskinlära.



Axel F Enström (1875–1948), kommersråd, Ingenjörsvetenskapsakademiens första chef. Foto Svenska Porträttarkivet, Statens konstmuseer.



Johan Peter Klason (1848–1937), kemist, verksam vid Nobelinstitutet. Foto Svenska Porträttarkivet, Statens konstmuseer.

Cederblom säger vidare i en föreläsning 1899 att han hoppas på "nya generationer från tekniska högskolan, kraftiga i förstånd, bildning och förmåga och med varmare entusiasm".

Det andra exemplet är Axel F. Enström, som vid sekelskiftet och de första årtiondena framåt är Ingenjörsvetenskapsakademiens förste chef. Han ligger nära Gustaf Östberg och Johan Erik Cederblom i sin kritik av ett snävt perspektiv i stel teori som han kallar "död kunskap":

Jag vill påstå att vad som tett sig som för mycket teori istället är för lite teori, dvs de unga ingenjörerna har en hel massa kunskap som kallas teori men det är till stor del stel teori, död kunskap. Jag har kommit till den bestämda uppfattningen att den verkligt vetenskapliga utbildningen för närvarande icke är tillräcklig med hänsyn till moderna fordringar. Med vetenskap menar jag då inte vad många göra, sysslandet med matematik och formler, /.../ Jag går så långt att jag säger att en skomakare kan vara vetenskapsman inom sitt område.

Detta förhållningssätt har starka drag av fransk upplysningstid som det t ex framträder hos den ledande portalfiguren Denis Diderot. Yrkeskompetensen utvecklas inte genom metoder och föreskrifter: "Den som har behov av regler kommer aldrig någon vart." Det är genom praktik som yrkeskunskaperna utvecklas och fördjupas. Reflektionen blir avgörande säger Diderot: "Jag är tvungen att göra reflektioner. Det är en sjukdom som måste ha sitt förlopp."

Det tredje exemplet blir en kemist som heter Johan Peter Klason, verksam på Nobelinstitutet. Han pensionerades 1913. För Peter Klason var intresset att försöka förmedla ett humanistiskt bildningsideal. Kunskap i filosofi och litteratur hos de blivande ingenjörerna var angeläget. "Tekniker blir annars benägna att betrakta arbetaren som en maskin och får därför svårt att fungera som arbetsledare."

Klasons verksamhet kännetecknas av ett intresse för litteraturens och filosofins klassiker.

De här fyra exemplen; Östberg, Sederblom, Enström och Klason som förebilder i en diskussion om utbildning och ny teknik är tankeväckande på många sätt. Inte minst är det intressant att ställa sig frågan hur läget idag kan uppfattas: vilken bildningssyn ska vara vägledande i samband med ökad användning av den nya tekniken?

Idéhistoriska studier uppmärksammas med ökat intresse i internationell forskning och debatt. Fokus i dessa studier är relationen mellan de två kunskapsformer vi uppmärksammat tidigare: den formaliserade och den tysta kunskapen. Några exempel på tidsperioder som framträder som intressanta att studera idéhistoriskt ur detta kunskapsteoretiska perspektiv:

- a) Upplysningstidens genombrott i Frankrike 1750–1790 och encyklopedin som en brytpunkt mellan kunskapsideal.
- b) Industrialismens genombrott under perioden 1830–1900.
- c) Tecknandet av den idémässiga bakgrunden till den moderna datateknikens framväxt under perioden 1935–1950.
- d) Forskningsområdet Artificiell intelligens under perioden 1970–1990, med särskild uppmärksamhet på de kunskapsteoretiska grundvalarna för bla det japanska forskningsprogrammet 5:e generationens datorer.

Debatten om datasamhällets utveckling innehåller ett antal paradoxer eller motsägelser som vi lyft fram i denna artikel:

- synen på arbetets värde i vår kultur idag
- den s.k. tysta kunskapens karaktär
- föreningen mellan skilda bildningsideal i den framtida yrkesutbildningen: dels det polytekniska bildningsidealet som betonar vikten av att lära sig teorier och allmänna principer inom en verksamhet, och dels inlärningsmodellen som betonar det traditionella yrkeskunnandet.
- insikten om att villkoren för teknikens användning måste förstås genom en fördjupad förståelse av den mänskliga dialo-

gens karaktär och dess betydelse för kreativitet och problemlösning.

Det grundläggande förhållningssättet i den forskning som presenteras i denna uppsats är ett intresse för motsägelser inom ett område, i detta fall datasamhällets utveckling.

För att kunna se handlingsutrymmen i en aktuell situation kan ett historiskt material användas för att visa på "sprickor i muren", förutsatt att tolkningen är inriktad på motsägelser, snarare än att renodla ett perspektiv vid en jämförbar historisk period. Samhällets automatkaraktär, ett uttryck från August Strindberg, måste gestaltas i en motbild, nämligen som villkor för att utveckla kreativa miljöer.

Källor

Otryckta

ABF. Vuxenutbildning, sysselsättning, PM 1983,11-05.

Bengtson, Jarl. Laering i arbetslivet, OECD, manuskript oktober 1984.

Bergendahl, Gunnar. Datorer och kunskap. Ett utkast om kunskapens villkor i det högteknologiska samhället, Lärarhögskolan i Malmö, manuskript januari 1985.

Rydnert, Bo & Östberg, Gustaf. Möjligheter att anpassa databaser för material till personal inom konstruktion och tillverkning, Projektbeskrivning, Arbetarskyddsfonden, 1982–1984.

TBV. Utbildning i jobbet. Redovisning och utvärdering av åtgärder och erfarenheter, PM 1983-11-10.

Östberg, Gustaf. Att tycka sig förstå, Inst för Konstruktionsmaterial, Tekniska Högskolan i Lund, manuskript 1985.

Tryckta

Dagens Nyheter. 1977-03-16. Gör teknologin människorna onödiga? Debatt om teknologi, politik och en teaterpjäs.

Data- och Elektronikkommittén (DEK). Ds I 1983:3 Yrkeskunnande och upplärning i industriföretag.

Engelhardt, Beila & Parmsund, Marianne. 1985. Vem behöver datautbildning, Arbetsmarknadsdepartementet, rapport nr 53, Arbetslivscentrum.

- Gullers, Peter.* 1982. Verktygsmakare och operatörer – några aspekter på den kirurgiska instrumenttillverkningens historia, rapport nr 37, Arbetslivscentrum.
- IVA.* Important Technological Trends. Artificial intelligence and computer science. Rapport 246, 1983.
- Liedman, Sven-Erik & Olausson, Lennart.* Institution och ideologi 1880–1980. UHÄ 1983:3.
- LO.* Vuxenutbildningen som instrument i samhällsutvecklingen. 1983-11-09.
- Ny Teknik.* Tar vara på tyst kunskap. 1985-02-14.
- Riksdatabankens. Datalära. 1982.
- SIPU.* ADB på jobbet. 1983.
- Sundin, Bo (red).* 1983. Teknik för alla. Uppsatser i teknikhistoria. Skrift nr 17, Institutionen för idéhistoria, Umeå Universitet.
- TCO.* Kan utbildning förändra arbetslivet? 1983.

Litteratur

- Diderot, Denis.* 1951. Rameaus brorson. Stockholm.
- Göranzon, Bo (red).* 1983. Datorn som verktyg. Stockholm.
- Göranzon, Bo (red).* 1983. Datautvecklingens Filosofi. Tyst kunskap och ny teknik. Stockholm.
- Kyrklund, Willy.* 1979. Solange. Stockholm.
- Kyrklund, Willy.* 1978. Gudar och människor. Stockholm.
- von Neumann, John.* 1966. Theory of Selfreproducing Automata, University of Illinois Press, London.
- Runeby, Nils.* 1976. Teknikerna, vetenskapen och kulturen, Studia Historica Upsaliensia. Uppsala.
- Sundin, Bo.* 1981. Ingenjörsvetenskapens tillvar. Uppsala.

On Computer Technology, Occupational Skills and the View of Education

The debate on the development of the computerized society contains a number of paradoxes or contradictions to which we have called attention in this article:

- 1) The view of the value of work in our culture today, an interest that must be regarded in the light of the growing unemployment, 35 million people in the OECD countries.
- 2) The character of so-called silent knowledge and the situation that its value is observed only when it is on the way to be "thinned out" or to disappear entirely within an occupational group or organization.
- 3) The combination between different educational ideals in future occupational training. In our example from the manufacture of surgical implements the polytechnical educational ideal which emphasizes the traditional knowledge of a craft and active participation in practical training in which one learns from example.
- 4) The insight that the conditions for use of technology must be understood through a deepened understanding of the character of human dialogue and its significance for creativity and the solution of problems.
- 5) The fundamental attitude in the research presented in this article is an interest in contradictions within a subject-field, in this case the development of the computerized society. The ability to see several perspectives simultaneously we wish to view as a form of education in the sense of many-sidedness.

To be able to see scope for action in a particular situation a historical material can be used to demonstrate "cracks in the wall", provided that the interpretation is directed to contradictions rather than to study a single perspective from a comparable his-

torical period. The automatic character of society, an expression from August Strindberg, must be presented in a contrasting picture, namely as the conditions for developing creative milieux.