

Teldok rapport

112

*Den valbara
tekniken*

Bengt-Arne Vedin

Teldok

TELDOK är ”styrelsens i Telia AB initiativ till dokumentation av tidig användning av teleanknutna informationssystem”, främst IT-användning i arbetslivet. TELDOK bidrar till: dokumentation; publicering och spridning (i förekommande fall översättning); samt studieresor och konferenser.

Hittills har TELDOK finansierat, publicerat och distribuerat mer än 160 rapporter, i flera skriftserier, som beskriver, och/eller ger bakgrunden till, tidig användning av ny informationsteknik, tele- och dataprodukter och -tjänster.

En förteckning över TELDOKs senare utgivning finns längst bak i denna rapport. Rapporterna sprids gratis till 5.000 mottagare, som bett att få dem kontinuerligt. Beställningar av fler än ett ex faktureras.

Rapporter från TELDOK kan beställas i efterhand, gratis i enstaka exemplar: från DirektSvar (08-23 00 00, 08-23), från <http://www.teldok.framfab.se/> eller per e-post till order_teldok@fr.se. Ange rapportnummer när Du beställer!

Ytterligare information lämnas gärna av TELDOK Redaktionskommitté:

- Bertil Thorngren (ordförande),
Telia, bertil.s.thorngren@telia.se
- Göran Axelsson, Statskontoret,
08-454 46 90
- Joachim Benno, KFB,
08-459 17 33
- Hans Iwan Bratt, SITO,
08-753 31 80
- Birgitta Frejhagen, Infokomp AB,
08-725 87 00
- Anna Karlstedt, IMIT,
08-736 94 71, FAX 08-32 65 24
- Eva Lindencrona, SISU,
08-752 16 36
- Peter Magnusson, TCO (ST),
08-790 51 53
- Lennart Ohlsson, Företagarna,
08-610 17 00
- Agneta Qwerin, RSV
DataService, 08-764 83 78
- Hasse Samuelsson, Svensk
Industriförening, 08-440 11 70
- Herbert Söderström, 0650-800 59
- Bengt-Arne Vedin, Metamatic AB,
08-661 28 18
- PG Holmlöv (sekreterare), Telia,
08-713 60 98, pg_holmlov@fr.se

© TELDOK och författaren: **Bengt-Arne Vedin**, 100546.2766@compuserve.com,
Metamatic AB, ☎ 08 661 28 18, FAX 08 661 28 00

TELDOK uppmuntrar till eftertryck för enskilt bruk, med angivande av källa
Kommersiell vidarespridning ej tillåten utan överenskommelse med TELDOK eller
författaren

Tryckeri: Hj. Brolins Offset AB, Stockholm, 1997

Rapporten är tryckt på åldersbeständigt papper som är miljömärkt med Svanen

Företal

Detta är ingen vanlig TELDOK Rapport. Dessa avser normalt att dokumentera tidig användning av tjänster och produkter vilka faktiskt existerar och utnyttjas – åtminstone i enstaka exemplar, som prototyp etc. Föreliggande rapport kan istället sägas handla om motsatsen: om tillämpningar som inte finns, därför att vi av olika skäl försummat möjligheterna att till fullo tillvarata hela spektrat av teknikens inneboende potential.

Ny teknik inrymmer ofta långt fler valmöjligheter än vad de flesta av oss varit inställda på att se och använda. Ny teknik kan ofta utnyttjas för vitt skilda syften, t ex för att decentralisera istället för att centralisera; för lösningar avpassade till varje individuell situation, istället för inom behårt uniformt format. Har vi verkligen sett, och utnyttjat, tekniken som så "valbar" som den faktiskt har möjlighet att vara?

Det finns givetvis många orsaker till sådan uppgivenhet. En orsak är att de flesta av oss har hunnit bli tillvänjda vid vad som ser ut som teknikens lagbundna mekanik. Efter generation A kommer generation B, som i sin tur avlöses av generation C med förmodat bättre förhållande mellan pris och prestation. Det finns dock en gräns för hur många gånger man vinner något på att återigen byta till mer kraftfull motor i en gammal bil med dålig fjädring och väghållning.

På IT-området tycks mycket av den ständigt växande processorkraften ätas upp av lika ständigt växande aptit från nya versioner av programvaror. Kanske istället de olika versionerna ("generationerna") borde kunna fungera vid sidan av varandra, ge mer valfrihet avpassad till skilda behov och betalningsvilja? Skulle utvecklingen behöva genomföras mer enligt "Rugby-metoden", istället för att drivas i strikt mekanisk sekvens? Överfört till företags- och samhällsnivå: Har vi verkligen tillvaratagit alla möjligheter att förenkla, nå praktiskt betydelsefulla resultatet genom att vara öppna för de helt nya tillämpningar som tekniken faktiskt medger?

Bengt-Arne Vedin är tekn dr med en bakgrund som professor i innovationsvetenskap vid KTH, från engagemang bl a inom IVA och som

generalsekreterare vid Ruben Rausings Fond – samt som författare till TELDOK-skrifter, som TELDOK Rapport 94: Myter om IT, inte att förglömma. Bengt-Arne Vedin's svar på frågan om vi sett att tekniken är valbar är "Nej" – en lika självklar som kontroversiell slutsats. Kontroversiell därför att egentligt nyskapande med nödvändighet också innebär att del hävdvunna värden minskar i betydelse, eller rentav försvinner. (Detta är ingen ny observation, utan ett centralt tema för ekonomer som Joseph Schumpeter och Erik Dahmén – vilka känns mer aktuella än någonsin.)

Bengt-Arne Vedin varnar för tendensen att återgå till "fabrikstänkande" – i ett läge där vi istället behöver frigöra helt nya tanke- och handlingsmönster, nödvändiga för att kunna möta helt nya yttre omständigheter. Riskerar dagens fokus på "Business Process Reengineering" att bli något av ett återfall i Chaplins "Moderna Tider" istället för verklig förnyelse?

Bengt-Arne Vedin stannar emellertid inte vid kritik och ifrågasättande. Istället innefattar hans skrift ett formligt fyrverkeri av tankar och förslag grundade på hans mångåriga och djupa erfarenhet från inte bara svenskt, utan också internationellt, närings- och samhällsliv.

Detta är därmed inte någon skrivbordsprodukt. Faktiskt inte heller en produkt som kan ges full rättvisa inom pärmar för en pappersbunden rapport, i vart fall ingen skrift att sträckläsa – men väl att ofta återkomma till. Som läsare skulle man ofta önska sig möjlighet att istället kunna länka med "hypertext" till Bengt-Arnes inte sällan hisnande referenser till såväl historia som framtid. (För den som inte redan vet det: TELDOK finns givetvis också på Internet, <http://www.teldok.framfab.se/>, där bl a denna skrift finns in extenso.)

"Information wants to be free."

Bertil Thorngren

Ordförande TELDOK Redaktionskommitté

Innehåll

Företal	3
Innehåll	4
Inledning	5
F W Taylor & Henry Ford	10
Tre dimensioner av att välja teknik	18
Att säga nej till teknik eller att glömma den?	24
När man bara måste välja teknik	28
Värderingar och kultur	34
De avgörande ställtiderna	43
På spaning efter valbarhetens verklighet & villkor	47
Att välja organisation	54
IT ger nya friheter	63
Teknik som ger valbarhet?	70
Allt är icke modulärt eller valbart	77
Varför vägrar vi välja?	84
Hur blir valbarheten verklig?	93
Hot mot valbarheten	103
En önskelista för forskning?	113

Inledning

Någon gång i slutet av 1800-talet, hävdar Michael Piore och Charles Sabel, träffade vi ett val¹. Hantverkets skräddarsydda produkter började försvinna för att ersättas av massproducerade. En massproduktion som gav låga priser som var en förutsättning för masskonsumtion.

Vem träffade detta val? Naturligtvis ingen enskild person eller organisation. Det var en sammanhängande mekanism, en utveckling där ekonomi, beteenden, teknisk uppfinningsrikedom på något sätt var kopplade till varandra.

Så fick vi Taylorism och Fordism: löpande band för att kunna producera ännu billigare, standardisering av komponenter för att det inte skulle behövas någon hantverksmässig anpassning från det ena producerade exemplaret till det andra. Dessa exemplar blev också lika, standardiserade. Så fick vi inlärningskurvor, F W Taylors "one best solution", en enda rätt lösning, tekniskt och ekonomiskt, och vi fick storskalighetens ekonomi.

Skalekonomi – det är idén bakom stora företag och stora fabriker. Här kan man rationalisera och få tillräckliga seriestorlekar. Utvecklingskostnaden för en ny produktgeneration kan slås ut på en större serie, fördelas på många exemplar i stället för att bara ett fåtal skall bära den. Ibland blir företagen så stora att de blir multinationella, och ibland blir produkterna om inte tillverkade på ett enda ställe ändå likartade, som när man genomför idén med en "världsbil" tillverkad på flera håll för att spara på transporter men enligt i huvudsak samma grundkonstruktion.

Vi står nu inför ett nytt val, säger Piore och Sabel, en den industriella epokens andra delningspunkt. Vi kan återfå en del av hantverkets skräddarsydda produkter. Hemligheten är här inte minst en produktionsteknik som tillåter individualisering utan att det kostar alltför mycket. Stan Davis stämmer in och framhäver ett slags paradox med uttrycket "mass customization", mass-skräddarsömnad².

Jag kommer i denna skrift att argumentera för att vi håller på att utveckla en industriell struktur, nej det är något vidare än så, en samhällelig verksamhetsstruktur, som karakteriseras av att tekniken är valbar. Vi kan välja – inte bara teoretiskt utan det finns verkliga val, trots kraven på

*Redan i slutet av
1800-talet valde
vi bort det
skräddarsydda
och fick det
löpande bandet;
nu kan vi välja
tillbaka – och
välja om hela
samhället*

¹ Piore, Michael J & Sabel, Charles F: The Second Industrial Divide. Basic Books, New York NY 1984

² Davis, Stan: Future Perfect. Addison-Wesley, Reading MA 1987

*Vi vill handla
olika, vi vill
arbeta olika – och
tekniken låter oss*

ekonomi. Eller – till följd av kraven på ekonomi? Till följd av en bredare förståelse för djupare ekonomiska aspekter?

Jag kommer att argumentera för att detta hänger samman med tre faktorer:

- värderingsförändringar och bättre ekonomi hos dem som köper, marknaden som består av enskilda konsumenter eller kunder, inte bara en anonym "massa";
- effekter av samma värderingsförändringar både vad gäller krav på och krav från dem som står i produktionen – samma människor som även är konsumenter, i en annan av sina roller;
- tekniken själv, som tillåter fler frihetsgrader trots att utvecklingskostnader fortfarande måste betalas och erfarenhetskurvor existerar.

En väsentlig ingrediens i detta är informationstekniken IT som bl a har den paradoxala egenskapen att den blir mer robust och allsidigt formbar samtidigt som den blir mer komplex, något som för traditionell teknik låter som en omöjlig motsättning. Men det är viktigt att inte stirra sig blind på informationstekniken enbart; det finns flera andra ingredienser i den förändrade potentialen hos våra tekniska verktyg.

Påståendet om att tekniken nu är valbar möter diametralt motsatta reaktioner. Många reagerar kraftigt mot själva idén: titta på alla växande nationella jättar, titta på behovet av att nå tillräcklig produktionsvolym, visst gäller det ändå att vara storskalig – och nu skall man vara storskalig i kunskap också, kombinera många olika förmågor och kunskapsområden i samma verksamhet, i en kombinationernas ekonomi, *economy of scope*. Titta hur Microsoft tillämpar en programvarans, tillsammans med Intel en informationsteknikens storskalighet!

Andra säger precis tvärt om. Så klart att tekniken blivit valbar. Vi väljer som konsumenter. Vi väljer som producenter, individuellt och genom våra organisationer, fackliga kanske. Vi väljer via våra parlament och där beslutar man, på vårt, väljarnas uppdrag om bestämmelser kring elektromagnetiska fält och miljögränser. Vad är det för konstigt med det? Visst är tekniken följsam och valbar – du slår in öppna dörrar!

Taylors idé om en specifik lösning som är bättre än alla andra har en lång tradition bakom sig. Den stämmer också väl med sunna förnuftet – allting kan ju inte gärna vara lika bra, något är väl ändå bäst! Och även om inget är givet som det bästa så räcker det att en viss stållegering skall "råka" bli det dominerande konstruktionsmaterialet för att legeringen skall fortsätta att dominera. Helt enkelt därför att då har man mer data, bättre data, fler människor som behärskar just detta material. Det har tillräckliga fördelar just genom sin bättre uppbackning med information.

Det här stålet är då en legering som standardiserats kanske genom en medveten process, kanske genom en marknadens utslagningsmekanism,

kanske genom slumpen. Det fanns ett dussin förslag till principer för kärnkraftreaktorer när man började tänka på att bygga sådana för energi-produktion i slutet av 40-talet. Den som i dag dominerar kom att väljas därför att den passar bra för atomdrivna ubåtar, något som amerikanska försvaret tidigt prioriterade och lika tidigt kunde bekosta³. Det är därför som vi nu i Väst har kärnkraftreaktorer som passar bra för ubåtar... därmed inte sagt att de är dåliga för vanligt bruk, bara att en annan konstruktion kanske hade blivit billigare.

Vi konstaterade att systemet ”massproduktion för masskonsumtion” växte fram i ett komplext samspel mellan teknik, ekonomi, systemutveckling à la Taylor, organisationslära för löpande band och funktionsuppdelning etc. Om nu villkor och behov förändras kan vi vänta oss förändringar på många andra områden än de som har att göra med teknik eller produkter, t ex organisationsuppbyggnad, utbildningsbehov och för den delen tumregler och vardagliga beteenden. Ja, så kan man väl säga abstrakt, men att göra det mer konkret när man delvis är fången i storskalighetstänkandet, det är svårare.

Så kan vi också förstå den reaktion jag mötte när jag för tio-tio år sedan på (ett mer allmänt format) uppdrag skrev om den valbara tekniken. Två av landets absolut största organisationer – mest kända för att de alltid har så svårt att enas – de var denna gång helt samstämda: organisationerna (man talade inte om ”vi” i personlig form) ”är helt överens om att detta icke får publiceras”. Sedan dess har jag försökt förstå denna reaktion, och jag ägnar i denna rapport ett kapitel åt att förklara den. Jag kan tillägga att sedan det publiceringsförbudet har jag ägnat mig åt att samla material som gör mig fri från den beställningen; det material jag här redovisar har jag samlat in oberoende av den, men det är klart att om detta nya material gav upphov till samma slutsatser som då så kan det inte hjälpas... Min förklaring till detta förbud är att själva organisationernas uppbyggnad och funktionssätt är så förknippat med ett visst synsätt, en viss tankestil, ett visst sätt att reagera och att agera, allt präglad av att tekniken är entydig och icke valbar att då idén om en valbar teknik föreföll alldeles främmande och bisarr, alternativt skrämmande och farlig.

Med industrisamhälle och löpande band försvann inte hantverket helt och hållet. Det industriella systemet passar inte för allt, även om hantverkaren med fördel kan utnyttja industriellt tillverkade produkter. På samma sätt är det inte så att allting blir fullkomligt fritt och valbart. De ekonomiska kraven har inte försvunnit men fått andra konsekvenser. Det finns viss typ av produktion där antingen behovet av skräddarsömnad – tänk på vetemjöl eller bensin – eller produktionsprocessen – petrokemi, pappersmassa – innebär mer eller mindre uppenbara begränsningar. Det kan finnas en viss minsta skala i envar typ av industri- liksom tjänsteproduktion. Detta att inte allting blir valbart kan naturligtvis alltid utnyttjas för att med

³ Dominique Foray refererar i Vedin, Bengt-Arne: Innovation Foresight at the Edge of Chaos. Six Countries Programme, TNO, Delft 1996

exemplens och generaliseringens kombinerade makt visa att tekniken verkligen inte är valbar. Jag skulle kunna använda samma makt för att bevisa motsatsen men avser alltså inte att göra så.

Rapporten är upplagd på följande sätt. Först redovisas ursprunget till idén om storskalighet och likformighet, som brukar förknippas med F W Taylor och hans "scientific management" samt med Henry Ford. Vi möter bl a begreppet tankestil som redan nämnts men behöver en utförligare förklaring, vilken kommer senare. Därefter granskas några sällsynta historiska fall där man faktiskt försökt välja teknik. Efter dessa preludier utvecklas de tre olika förutsättningarna eller drivkrafterna till att vi har anledning att se tekniken som valbar. Det för oss in på något som om och om igen knäckt ambitiösa försök till förutsägelser och planering: vad vi vet om hur man kan mäta värderingar och framförallt vad dessa mätningar säger oss om hur värderingsmönster utvecklas och förändras.

En del av rationaliteten i Taylors "*one best solution*", den ekonomiskt och därmed tekniskt rätta lösningen, ligger i att man spar tid. Inte bara spar man tid genom noggranna arbetsstudier med MTM-metoden utan man gör det därför att det kostar tid och därmed pengar att ställa om produktionsutrustningen. Men tänk om man kunde reducera denna omställning, denna ställtid? Det har man fokuserat på i det japanska produktionssystem som ibland kallas smärt eller magert, i svensk översättning från engelskans "*lean production*", ibland just-i-tid. Därmed kan vi ge oss ut på spaning efter konkreta uttryck för att man faktiskt velat välja teknik, och vilka förutsättningar eller villkor som då tycks centrala. Som vi redan varit inne på saknar varken marknadens funktionssätt eller organisationers utformning samband med det sätt att hantera tekniken som dominerar – i en serie orsakssamband där beroendena förvisso är ömsesidiga – så vi har anledning grubbla på hur visioner, affärsidéer och organisatoriska strukturer hänger samman. Vad vill och vad kan man välja? Vilka nya tendenser och idéer kan vi utläsa?

Ibland är det så att man faktiskt måste välja teknik. Miljökrav kanske inte kommer från den yttre miljön men väl från en annorlunda ekonomisk miljö, som i u-land. Här finns erfarenheter som vi inte alltid tänker på eller tar till oss. Annars har läsaren vid det här laget väntat länge nog på att få en introduktion till hur informationstekniken IT i hög grad är en förutsättning för valbar teknik i största allmänhet. Sant är att denna teknik kan bidra, både till valbarhet och tvärtom till lösningar, men som vi redan konstaterat är det alltför snävt att sätta likhetstecken mellan valbar teknik och IT. Efter IT-kapitlet följer ett försök att spåra framtidens valbara teknik utöver det vi kan se alldeles tydligt redan i dag. Men vi har redan fått en varning om att inte allt saknar samband till storskalighet eller kan klara sig utan en alldeles speciell typ av teknik, kanske en viss typ av arbetsplats.

Så kommer då mitt försök att förstå att man vill förtiga eller förtränga själva valbarhetens idé. Det är något annat än det som följer i kapitlen

därefter – två avsnitt som är som två sidor av samma mynt och som därför kan upplevas som konstlat åtskilda. Det är dels ett försök att sammanfatta vad som kan behövas för att transformera den valbara tekniken från ett löfte till verklighet men dels omvänt också en beskrivning av de hot mot att löftet förverkligas som vi kan urskilja.

När Telia, genom sin finansiering av forskning om teleekonomi och teleanvändning (Telekon), beslöt att stödja denna rapport så var det för att man såg den som ett idéunderlag som kunde utnyttjas för att diskutera fram kommande forskningsinsatser. Läsaren ser själv var resonemang är ofullständiga eller kan behöva förfinas liksom underbyggas eller kanske vederläggas med specifika studier. I det avslutande kapitlet har jag ändå samlat några breda idéer om forskningsfält som ter sig spännande om än alltför brett och skissartat beskrivna för att tjäna som direkta projektbeskrivningar, vilket heller aldrig varit meningen.

Författaren vill här framföra sitt tack till Bertil Thorngren och Telekon för förtroendet att skriva denna rapport samt för modet att tillåta att den publiceras. Hundratals intervjuobjekt på företag och organisationer som jag besökt har kvalificerat sig för ett annat djupt känt tack, liksom personer med vilka jag korresponderat och diskuterat olika aspekter av det förvisso omfattande område av mänsklig verksamhet som berörs i rapportens text.

F W Taylor & Henry Ford

Frederick Winslow Taylor stammade ur en aristokratisk familj i Philadelphia och sågs starta en lovande och därmed sannolikt givande juridisk karriär. Men den övergav han för mekanikingenjörens kall, som han förberedde genom att tjäna som lärling i en verkstad i hemstaden. Väl anställd på Midvale Steel Company gjorde han kometkarriär, delvis genom det beskydd han åtnjöt från en granne till familjen. Samma beskydd tillät honom att börja göra tidsstudier och att undersöka metallavverkning i företagets verkstad, något som lade grunden till hans senare ryktbarhet.

⁴ Wrege, Charles D & Greenwood, Ronald G: Frederick W Taylor The Father of Scientific Management. Business One Irwin, Homewood ILL 1991

⁵ Layton, Edwin T, Jr: The Revolt of the Engineers. The John Hopkins University Press, Baltimore & London 1986

Taylors karriär berodde inte bara på hans familjeband och förvisso inte på någon språklig färdighet. Redan hans utveckling av snabbstål, av svarvning och ett antal andra tekniska innovationer skulle ha räckt för att göra honom berömd⁴.

Dock hade Taylor och många andra anledning att fråga sig: vad kan en duktig ingenjör bli, hur kunde han nå framgång? En väg var att starta eget, att bli chef för sitt eget nystartade företag, att etablera sig som entreprenör. I slutet av 1800-talet var det dock allt fler tekniker som likt Taylor verkade inom stora företag, och då blev de inte entreprenörer, i vart fall inte där. Taylors idé var att kombinera företagsledning med ingenjörsarbete, vilket innebar att man skulle studera företagsledning som en teknik, som en teknisk verksamhet. Och det var vad ”*scientific management*” kom att handla om⁵.

Men dessutom var Taylors drivkraft moralisk. Han mötte hos sina arbetare på Midvale en ovilja till att arbeta som innebar att de satte ett tak för arbetsinsatsen och därmed för produktionen. De var inte intresserade av att göra sitt yttersta och detta såg Taylor som ett stort moraliskt problem. Den omedelbara lösningen var att söka tvinga och pressa arbetarna att arbeta hårdare, något som tog tre år och lyckades bara till priset av vad

som närmast kunde kallas krigstillstånd mellan Taylor och hans anställda. Erfarenheten motiverade honom att söka en bättre väg.

Den bättre vägen måste vara vetenskapens, resonerade han. Idén var att denna väg skulle leda till harmoni, inte konflikt mellan ledning och arbetare. Om det fanns grundläggande lagar – under hela sitt liv sökte sålunda Taylor bestämma gränsen för trötthet för en full dags arbete, utan att lyckas – så utgjorde de gränser både för ledningens godtycke och arbetarnas maskande.

Det var här, på Midvale, som Taylor lade grunden till *scientific management*, en metodik som han sedan fortsatte att utveckla som konsult till en rad företag, främst Bethlehem Steel 1898-1901. Därmed avslutade han sin karriär som praktiker och övergick till att predika och sprida den nya läran, som utvecklades i olika riktningar av hans lärjungar, t ex med ett resultatlönesystem, en särskild räknesticka för att ställa in maskiner och bestämma bästa arbetstakt, metoder för tidsstudier och tillämpningar i olika branscher såsom inom byggnadsindustrin och den grafiska branschen.

Grunderna för *scientific management* var mycket riktigt tidsstudier, incitamentslön, undantagsprincipen – *management by exception*, dvs endast information om ”undantag”, om avvikelser skulle meddelas och utnyttjas för ledning och styrning. Dessutom var grundprinciperna organisatoriska: inrättandet av en planeringsavdelning och skapandet av en funktionell organisation⁶.

Det var träffande att symbolen för systemet kom att bli stoppuret ty tidsstudier var själva kärnan. Tidsstudien krävde två steg, först en analys av en arbetsuppgift i dess grundläggande beståndsdelar, så att de onödiga kunde elimineras och de övriga kunde formas på mest effektiva sätt. Detta det mest effektiva sättet kunde nu beskrivas och noteras, inklusive de fördröjningar som kanske var oundvikliga. Det andra steget var en syntes av dessa steg till en bästa möjliga sekvens där bästa metod och kortaste tid kunde formas. Denna information fick arbetaren del av på ett kort som lämnade intet till dennes egna initiativ.

För att kunna genomföra detta program krävdes tid – att införa systemet var en process på två till fyra år – och specifika åtgärder, därav den nödvändiga planeringsavdelningen. Maskinerna måste arrangeras i en viss ordning, de måste vara standardiserade, vilket också gällde verktyg och övriga verksamheter i fabriken. Materialflöden, material och komponenter måste vara kända och ofta standard de också – annars stämde inte de angivna tiderna och tidsstudierna blev meningslösa.

Varje enskild person hade sin noga avgränsade specialitet. Taylor insisterade på en extrem arbetsdelning. Följaktligen var det inte bara en stor mängd maskiner utan också många människor som måste koordineras, vilket återigen skapade ett stort behov av planering och styrning efter dessa planer.

Med stoppur och standard för att få arbetarna att göra sitt yttersta – företagsledning och ingenjörskonst kombinerad

⁶ Se även: De Geer, Hans: Rationaliseringsrörelsen i Sverige. SNS, Stockholm 1978

Resultatet blev en funktionell, expertstyrd organisation och därmed en som ersatte den tidigare byråkratiska hierarkin. Nu var det kompetens och förmåga som utgjorde själva grunden för makt. Det var funktioner som bestämde organisationens struktur. En effekt blev att teknikerna fick mera makt. Med tidsstudier fick ingenjören mer kunskap än arbetaren; genom planeringsavdelningen styrde ingenjörerna mycket av det praktiska. I det funktionella systemet blev de bedömda endast av andra experter och med *management by exception* hade varje hierarkiskt lager stor självständighet så länge allt fungerade enligt plan och enligt det atomära system vars grund var arbetsmoment och stoppurets tidtagning. Själva införandet av systemet, som alltså tog tid, kunde bara lyckas om teknikern fick arbeta ostört.

Taylorism, Fordism – karakteristika

- Standardkomponenter – fullt utbytbara
- Standardprodukt
- Finfördelade arbetsmoment
- Tidsmätta arbetsmoment
- Få, specialiserade arbetsmoment
- Muskel-ekonomiska arbetsmoment
- "One best solution" (teknik-ekonomi)
- Planeringsavdelning som styr

Eftersom Taylor likställde vad som var "gott" med mekanisk effektivitet ansåg han sig även ha utvecklat ett moraliskt och inte bara ett materiellt system. Det var, trodde han, basen för en vetenskapsbaserad etik. Så fann Taylor till exempel att en kolskyfflare inte skulle ta maximal last, 18 kilo, på skyffeln, utan endast tio kilo – då orkade han längre och dagsproduktionen blev högre. Under en period på 1910-talet fanns det i USA en rörelse som ville ta detta moraliska, eller moraliserande, steg och även ansåg sig ha funnit en ny väg för politiken – i själva verket två. Den ena och mest radikala vägen var att överge demokratin eller snarare att göra om den till *scientific management*. Den andra var att införa organisatoriska förändringar som gjorde demokratin "effektiv" i den nya teknikens mening. Vi kan notera att Lenin menade att Taylorism var kungsvägen för det kommunistiska samhället också.

Som vi kan se innebar *scientific management* en hel serie av sammanlänkade krav, egenskaper och, relativt den tidigare tekniken, framsteg. I början av bilindustrins era var till exempel komponenter inte standardiserade utan skraddarsyddas för det enskilda bil exemplet. Det krävdes alltså rent hantverksmässig anpassning liksom det naturligtvis fordrades hantverk om en viss komponent skulle bytas ut. Många av Taylors idéer återfinns vi långt senare: funktionell organisation, noggrann planering, kartläggning av materialflöden.

Att standardisera komponenter och material var inte helt nytt; det fanns en vapenindustri och det fanns andra apparater och maskiner som tillverkades i stor mängd, sy- och skrivmaskiner till exempel. Venetianerna hade flera hundra år tidigare utvecklat serieproduktion av fartyg när stadsrepubliken var hotad till sin existens, och med standardiserade skepp kunde de placera ut reservdelar i sina olika besittningar i östra Medelhavet⁷. Brittiska flottan hade haft liknande behov och kanske tänker vi inte på att rep är en uppfinning av avgörande betydelse för särskilt segelskepp – en uppfinning som mest lämpar sig för ”serietillverkning” i en slags processindustri.

Här liksom i slakterierna i Chicago – ett slags omvänd serieproduktion där de olika ”komponenter” i stället demonterades – fann Henry Ford ytterligare underlag utöver *scientific management* för att nå den effektivitet som krävdes för att förverkliga den vision han hade. Om vi hittills har intresserat oss för produktion, en effektiv sådan, och implicit en massproduktion, så var Fords dröm till skillnad från de venetianska och brittiska flottornas att nå ut till masskonsumtion.

Därmed är vi framme vid själva nyckelordet för den teknik som så länge blev förhärskande, den för vilken Fordism och Taylorism blivit synonymer, nämligen massproduktion för masskonsumtion⁸. I Fords fall handlade det om att tillverka en bil som kostade under 500 dollar, en alldeles omöjlig dröm när T-Forden skapades 1907 och många bilar fortfarande gjordes i enstaka exemplar, som hantverk, utan standardiserade delar. Han nådde sitt mål före första världskrigets utbrott, då priset var nere i 360 dollar.

Ford tog till sig Taylors lektioner och i själva verket var det produktionen, inte produkten, som hade hans hjärta. Pilotprojektet, så skulle vi kalla det i dag, var magnetpolarna, som traditionellt tillverkades av en skicklig person som i bästa fall kunde producera uppåt fyrtio om dagen. I den nya serieproduktionen var i stället arbetet uppdelat på trettionio olika moment, som utfördes av trettionio olika arbetare. Med det gamla systemet tog varje lindning tjugo minuters arbetstid – nu krävdes det tretton⁹.

Det skulle också dröja till 1914 innan det första underverket av serieproduktion, Highland Park-komplexet, stod färdigt. Här sysselsattes sjutusen man som talade femtio olika språk – arbetsdelning var då kanske en nödvändighet. Drygt tio år senare stod Fords mästestycke, River Rouge-fabriken, klar. Det var inte bara en fabrik utan en egen produktionsstad, två och en halv kilometer i en riktning, hälften så mycket i den andra. Där fanns 93 byggnader och 15 mil av järnvägsspår samt drygt fyra mil transportband. 57 000 arbetare var anställda och av dem sysslade fem tusen enbart med att hålla rent, vilket förbrukade 86 ton såpa i månaden samt slet ut fem tusen kvastar. Ofta förbinder vi Ford med det löpande bandet men den grundläggande förutsättningen för hans kostnadspress var framför allt utbytbara detaljer, att dessa var standardiserade och inte behövde göras skräddarsydda, individuellt för varje exemplar av bilen. Dock innebar det

*Bara genom långt
driven standardi-
sering och arbets-
delning kunde
Ford producera så
billigt att en
massmarknad
verkligen uppstod*

⁷ Norwich, John Julius: A History of Venice. Penguin Books, London 1983

⁸ Piore, Michael J & Sabel, Charles F: The Second Industrial Divide. Basic Books, New York NY 1984

⁹ Halberstam, David: The Reckoning. Avon, New York NY 1987

*En bil var tionde
sekund förändrade
världen*

löpande bandet självt, när det introducerades år 1913, en halvering av monteringsstiden¹⁰.

T-Forden kom att förbli som modell till det yttre och till sin huvudkonstruktion oförändrad i otroliga tjugo år. Ford arrangerade hela sin produktionskedja, från råvaror till konsumenter, som ett enda långt, effektivt löpande band.

Bilen måste vara billig nog, det var ett krav. Men det krävdes dessutom att folk ville och kunde köpa bilar. Det var inte utan att Ford på sätt och vis bidrog även till detta.

T-Forden tillverkades i nästa 12,5 miljoner exemplar. I början, 1908, tog det tolv och en halv timme att göra ett exemplar. Tolv år senare spottade fabriken ut en bil varje minut – Fords drömmål. Det skulle överträffas: fem år senare kom det en ny bil var tionde sekund. 1923 nåddes högvattenmärket: 2,1 miljoner bilar, en siffra som aldrig överträffats även om Volkswagens folkvagn skulle komma att tangera det. På sätt och vis var det en användarvänlig teknik som användes i bilen. Denna blev enkel och robust och om något gick sönder kunde föraren mestadels gå ut och laga det själv.

Det är lätt att bli ohistorisk och utan vidare döma ut serieproduktion, tidsstudier, arbetsdelning och Taylorism som inhumana övergrepp. Det är att glömma vilka alternativ som Fords arbetare av år 1915 hade. När han annonserade nya jobb så stod det arbetssökande i flera kilometer långa köer. Många kom från jordbruket och de som inte gjorde det hade ändå färskta minnen därifrån: tunga och farliga jobb, utsatta för vädrets makter, med osäker utkomst eftersom skördar kunde slå fel och sädesmarknader krascha. Här fick man jobba inomhus, den egna bristen på utbildning kompensades av att Taylors lärjungar gav en hanterbara uppgifter, lönen var dessutom prestationsbunden så man kunde påverka själv, betalningen kom regelbundet.

Och betalningen var mycket, mycket bra – det var hela hemligheten! Fords kolleger bland USAs arbetsgivare försökte diverse fula tricks för att hindra hans verksamhet eller för att förmå honom att sänka lönerna. Han betalade nämligen så bra att han attraherade praktiskt taget alla potentiella industriarbetare, och bland dem förstås alla bra arbetare. Det skulle inte bli några över till övrig industri eller så skulle lönenivån höjas så att mängder av företag tvingades i konkurs. Den Ford som senare i sitt liv skulle vara ärkekonserverativ var här en arbetarnas förespråkare, en radikal. Och det var en radikalism som lönade sig, skulle det visa sig. Med de högre lönerna fick allt fler råd att köpa bil.

Likasa stämde det ju att Taylor, om man nu införde hans system, hade mätmetoder som minskade utrymmet för chefernas godtycke. De som arbetade hos Ford gjorde det av fri vilja. Hellre än omöjliga eller godtyckliga krav kunde de acceptera något som var mätbart och därmed åtminstone i princip åtkomligt för rationella argument.

¹⁰ Womack, James P, et al: The Machine that Changed the World. Maxwell Macmillan, New York NY 1990

Dock hade Fords ursprungliga smekmånad med arbetarna varit övergående. De gav honom öknamnet "fartkungen", "the speedup king", och år 1913 var faktiskt personalomsättningen 380 procent. Det var i själva verket i desperation över de kostsamma utbildnings- och andra problem som detta skapade som Ford erbjöd den då enorma lönen av fem dollar om dagen. Det var när han annonserade denna lön som, första dagen, tio tusen man stormade portar och rev ner stängsel. Ford hade velat välja sin personal, de bra arbetarna, och det fick han verkligen. Först fick han dock kalla på polisen för att återställa ordningen. Vi ser hur samma teknik som först leder till avsky genom sin omänsklighet blir förefallande populär – när betalningen tycks furstlig.

När Taylor och hans lärjungar talade om en "*one best solution*", en enda bästa lösning, tekniskt och ekonomiskt, eller tekniskt-ekonomiskt, var det då inte en förenkling, givet att man kunde tänka sig olika maskiner, olika verktyg, olika vägar för råvaran på dess väg mot slutprodukten? Nej, knappast, eftersom den tidens maskiner var så begränsade i sin förmåga att anpassa sig, eftersom de kostade så mycket. Och inte minst var det så att ekonomin verkligen var A och O i en produktion där det gällde att komma ner i under 500 dollar för en T-Ford, där man inte ens hade råd att ändra färgen till något annat än svart, där Ford ständigt utvecklade produktionen – en komponent där, en glasstillverkningsmetod här, en del som var ovanligt tålig och därför kunde göras något svagare – hela tiden för att slipa bort några cent, några öre på kostnaden. Det handlade om att ha råd med en bil, eller att inte ha råd – färg, finesser, optioner var inte att tänka på.

Taylors tekniker fick kämpa för att bli etablerade som de som egentligen ledde företaget, utifrån planeringsavdelningen. De intog en annan position än ägarna och en annan än arbetarna. Den funktionella organisationen innebar att experter av ett visst slag rapporterade till andra experter av samma slag. Den militära organisationen med flera likadana enheter parallellt, eller kanske regionalt, geografiskt utspridda, den klarade sig i allmänhet inte särskilt väl i jämförelse. Taylors system visade sig ha framgång i den konkurrens som heter marknaden. Det sammanflätade systemet av massproduktion för masskonsumtion, funktionell organisation, planeringssavdelning, standardisering och tid- och arbetsmätning hade sådana framgångar och var så väl integrerat att det var svårt att se något alternativ, än svårare att etablera ett.

Det kom också underlag och bränsle från andra håll. På Lockheed på 20-talet liksom i Horndals bruk i Sverige på 30-talet upptäckte man att även om man hade mätt sina arbetsmoment exakt så kunde man vinna ytterligare en del på att bara fortsätta att producera. Det var underlaget för de så kallade erfarenhets- eller inlärningskurvorna som började komma fram. Det visade sig att för varje tiopotens av produktionsvolym som man lade till

den tidigare ackumulerade produktionen så gick produktionskostnaden ner med en viss procentsats. Om man alltså gick från tio ton till hundra så sjönk kostnaden t ex sju procent; när man sedan kommit till tusen ton så hade ytterligare sju procent på kostnaden hyvlats av.

Om man nu ändrade i produkt och i produktion så fick man starta på en ny inlärningskurva, så det borde man väl inte göra i onödan – inte om inte det nya gav andra vinster. Det gällde att fortsätta med samma massproduktion så länge som möjligt, att ligga före konkurrenterna i ackumulerad produktion för då hade man lägst kostnad och därmed bäst konkurrensförmåga.

Om Lockheed upptäckte detta på 20-talet så kom den första stora och medvetna tillämpningen så där tjugo år senare. Det var när man under andra världskriget skulle tillverka skepp. Kan sådana standardiseras? Minns Venedigs erfarenheter! Här kom standarden att kallas Liberty-fartygen. Med den erfarenheten spred sig också Lockheeds upptäckt på allvar till amerikansk industri efter kriget.

Höjdpunkten för detta tänkande kom emellertid ytterligare tjugo, ja snarare trettio år senare. Det var med Boston Consulting Groups stora framgångar som strategikonsult för USAs, så småningom en stor del av hela västvärldens större företag – åtminstone om vi räknar in de många avknoppningsföretagen med ursprung hos Boston-gruppen och tar med de många som kopierade deras recept.

Ty detta recept var skäligen enkelt, och gick tillbaka till Lockheed. Till att börja med var det inlärningskurvan som stod i centrum, och det gällde att investera sig till en ackumulerad produktion som överträffade konkurrenternas. Texas Instruments liksom många japanska elektronikföretag följde föreskrifterna slaviskt, med spektakulär framgång tidvis. Tidvis bland annat därför att om det är många som följer samma recept i förhoppningen att investeringar som är olönsamma just nu likväl skall förvandlas till lönsamma i en framtid då konkurrenterna slagits ut, så är det uppenbarligen ett recept som inte kan ha alltför många vinnare dvs receptet riskerar att bli självförstörande.

Mången läsare tycker med rätta att detta var en väl enkel beskrivning av Boston-gruppens råd. Inlärningskurvan kompletterades snart med en annan utgångspunkt för valet av strategi nämligen karaktären hos den marknad företaget verkade på. Små marknadsandelar var nästan aldrig bra, de gav inget utrymme för att komma ner på inlärningskurvan. Men om det handlade om en marknad i snabb tillväxt var det kanske ändå möjligt för en relativt svag nykomling att räta ut ett sådant frågetecken; det kunde man göra genom att utnyttja produkter med stor marknadsandel på en stagnerande marknad som kassakor och plöja ner vinsterna från dessa i dessa frågetecken men framförallt i de ”stjärnprodukter” där både marknadsandel och tillväxt var starka.

Det kan förefalla överflödigt att slåss mot en extrem Taylorism, eller så invänder någon att bilar ändå i sin grundkonstruktion är varandra ganska lika. På de bägge sidorna om den förra meningens ”eller” finner vi, om vi gräver djupare, många av de argument som för oss till en annan mångfald av tekniska, ekonomiska, organisatoriska lösningar än vad Taylors *”one best solution”* pekar ut.

Tre dimensioner av att välja teknik: argument i sammanfattning

För att nu starta med det som skall bevisas, eller kanske snarare påvisas: från Taylors enda rätta lösning har vi mer och mer närmat oss en valbar teknik. Inte universellt valbar, och inte överallt – inte inom processindustrin, till exempel. Men, överraskande nog kan det tyckas, så gör även där valbarheten insteg (se senare diskussion).

Taylors och Fords enda rätta lösning var massproduktion för masskonsumtion. Det rådde brist på köpkraft, på god ekonomi. USA, Tyskland, Sverige skulle sättas på hjul. Hemmen elektrifierades och fick spisar, kylskåp, tvättmaskiner, radio, TV.

Tre dimensioner av att välja teknik (eller 3 1/2?)

Kunden:

mer skräddarsytt, anpassat, vara + tjänst

Producenten:

arbetets egenvärde +

kvalitet, kreativitet, initiativ, service = engagemang

Tekniken:

anpassning kostar föga

Idag befinner vi oss ganska långt från det begynnande industrisamhällets knapphet på resurser. Även om mycket av arbetstidsförkortningen försvunnit i arbetsresor så har ändå tidsbudgeten för gemene man grundligt förändrats. Det har likaledes utbildningsnivå och matvanor och personlig hygien, som en följd bland annat av den utveckling som bara skisserats i mycket grova drag.

När jag talar om en valbar teknik kan det låta som om det gällde att sätta tekniken i centrum. Men teknik utvecklas inte i ett tomrum. Tekniken spelar visserligen en av huvudrollerna, men det finns två roller till, och de är mer primära än den briljanta sekundantens roll som själva tekniken spelar.

Vi delar gärna upp människan allt efter hennes roller. Vi skiljer på producent och konsument, fast producenten också konsumerar, och Alvin Toffler för att markera att vi dessutom allt oftare producerar även som konsumenter skapat ett särskilt ord, prosument. Tänk bara på Ikea-monteringen! Vi skiljer vidare på arbetstid och fritid och kanske för vi samman arbetsresor och varuinköp till en tredje kategori, nödvändig för att njuta av fritiden och göra en insats på arbetstiden. En och samma människa är det ändå.

I en marknadsekonomi är det naturligt att sätta kunden i centrum. Låt oss alltså konstatera att konsumenten idag är mycket mindre av masskonsument än igår, och det är en av de tre huvudrollerna, en av de tre hörnpelarna i mitt resonemang om den valbara tekniken: konsumenten kräver mycket mer individualiserade varor idag än igår.

Det är naturligt att börja med invändningarna. Visst, jag behöver inte flera fabriker av socker eller mjöl – om det inte är mjöl för olika slags bakverk – och detsamma gäller en lång rad andra basvaror. Men när det gäller en mångfald produkter och inte minst tjänster så önskar vi mycket mer individualiserade (eller åtminstone grupporienterade) möjligheter än förr.

Tag bara Fords och andras bilar. Varje bilmärke har flera modeller och varje modell finns i ett otal varianter. Panasonic låter sina japanska kunder välja mellan elva miljoner varianter av cyklar. Och så vidare.

Vi vet att tjänstesektorn blivit allt mer betydelsefull. Tjänster och konkreta produkter är ofta sammanflätade och tjänsten kan vara en del av produkten, och då en del som gör denna mer individualiserad. I själva verket talar man, provocerande¹¹, om att tjänster har en ”massmarknad” om en enda person i taget.

Ser vi i stället på övergripande analyser så kan vi konstatera att olika typer av marknadsundersökningar ger oss samma resultat (se även ett senare kapitel, om värderingar). I ett amerikanskt system för att beskriva marknaden, Prizm, arbetar man numera med fyrtio distinkt olika grupper av delmarknader. En fransk värderingsforskare, Bernard Cathelat, konstaterar att där tidigare en enda värderingsvind blåste, där sveper nu ett flertal, delvis motriktade, och bara socialistpartiet i Frankrike täcker en stor del av Cathelats värderingskartas fyra väderstreck. Hans L Zetterbergs klassiska värderingsbeskrivning som en lökkupol började med en gemensam överlevnadsvärdering och har sedan grenats upp i mellan tjugo och trettio olika delgrupper. Det svenska Institutet för Framtidsstudier¹² gör regelbundna (årliga) värderingsstudier särskilt inriktade på den uppväxande generationen, ”70-talisterna”, dvs de som är födda på 70-talet. De visar sig

Människan i fokus: samma individ både producerar och konsumerar – därtför finns det flera miljoner sorters cyklar

- ¹¹ Vedin, Bengt-Arne: Den nya ekonomin: tjänster, kunskap eller produktion? Trygghetsrådet SAF-PTK, Stockholm 1989
- ¹² Andersson, Åke E, et al: 70-talister. Natur och Kultur, Stockholm 1993

ha distinkt annorlunda värderingar än "40-talisterna" och dessutom förändra dessa värderingar snabbt. Det är inte heller en enda typ av värderingar som dominerar utan flera konkurrerar; det är distinkta skillnader mellan könen.

Det hittills nämnda må räcka som argument för att hävda att en viktig kraft till krav på valbarhet, kanske inte i tekniken men väl i marknadens utbud av varor och tjänster, det är helt enkelt samma marknads, dvs konsumenternas vilja att få olikartade i stället för ensartade produkter. Masskonsumtionens tid tycks tillhöra det förgångna – det finns ett egenvärde i profilering men framförallt ett erkännande av att människor inte bara har olika smak utan faktiskt olika behov, helt enkelt prioriterar olika. Om man så vill är detta en konsekvens av att vi kommit förbi det rena överlevnadsstadiet: överflöd innebär också att man av olika överflödsvaror och överflödstjänster visserligen inte kan välja precis alla men har råd att välja ett eget individualiserat urval till att börja med, sedan dessutom, inom rimliga gränser, någorlunda individualiserade produkter.

Vi kan alltså komplettera Taylors idé om en enda tekniskt och ekonomiskt bästa lösning: vi kan välja sådana lösningar som inte är fullt så ekonomiska – bara de inte blir orimligt dyra. Vi sätter pris på kvalitet, egenskaper, sådant som passar smak, egenheter, individualitet. Det passar bra ihop med ekonomernas upptäckt av att vi visst inte alltid strävar efter det absolut mest optimala, det bästa, det billigaste, Taylors enda rätta lösning – utan vi nöjer oss med något som är tillräckligt bra.

Det vi här berör kommer vi alltså att återkomma till. Låt oss nu granska nästa hörnspelare och då granska konsumenten mellan 9 och 5 – det vill säga konsumenten som producent.

Varför skulle vi egentligen vänta oss att konsumenten väljer att avkläda sig sin personliga smak, sin individualitet, sina värderingar när han eller hon byter om till arbetsstassen och stämplar in eller bara förenar sig med arbetskamraterna till en ny arbetsdag? När överlevnaden stod i centrum, när det var konkurrens om att få jobb i Fords fabriker där var och en specialiserade sig på ett enda handgrepp, javisst, då var, som sagt, människan ett slags robot. Men nu – hur mycket är lönen värd? Och är arbetsgivaren nöjd med en robot?

Nej, hon är ju faktiskt ingen maskin, vilket dessutom innebär att hon knappast vill acceptera att vara, att behandlas som det. Naturligtvis är även detta ett överflödsfenomen och man kan fråga sig hur det går efter en period av mycket hög arbetslöshet. Då blir svaret att konsumenten kanske inte *tillåter* att producenten är en robot.

Inte bara för att producenten också är konsument. Utan mer därför att konsumenten, som vi sett, vill ha både vara och tjänst förenade till ett gemensamt paket, och därför att kvalitet och produkttegenskaper spelar en så mycket större roll än förr.

Det, i sin tur, innebär då att producenten skall stå för en god service, dvs måste vara motiverad och utbildad och tjänstvillig och vänlig. Det är en roll långt bort från den att springa i kapp med ett löpande band, odödliggjord av Chaplin i "Moderna Tider".

Och det i sin tur måste innebära att producenten för att upprätthålla kvaliteten skall känna ett personligt engagemang och ansvar, ha intresse och motivation nog för att satsa helhjärtat på att producera något som både är konkurrenskraftigt i kostnad och, framförallt, i egenskaper. Egenskaperna kan vara snabb leverans, inbyggda tjänster som vi sett, kanske utbildning av kunden, eller åtminstone vänligt bemötande. I vart fall anpassning till individuella önskemål.

Detta i sin tur – nästa tur! – kan innebära att den som står i produktionen helst bör satsa sin kreativitet för att bättre utveckla produkten, för att lyssna till kunden, för att komma upp med ännu bättre, nya sätt att möta de allt mer individuella önskemålen.

Idel önskemål. Det är ingen tillfällighet att vi möter slagord som att envar bör bli sin egen entreprenör, där "envar" betyder alla de anställda, att det gäller att skapa motivation för engagemang, kvalitetsarbete och generering av och satsning på nya kreativa idéer. Eller slagord som empowerment, att ge "egenmakt" till den anställde att satsa själv, inte bara på sig själv utan på att möta kunden och gå kunden till mötes.

Värderingsundersökningarna omfattar även folks reaktioner i deras egenskaper av producenter. Man kan, möjligen något överdrivet, sammanfatta deras attityder med att de är konsumenter inte bara av varor utan också av "det goda arbetet". För att locka fram det som krävs för att intressera konsumenten måste arbetet utformas så att den som utför detta verkligen blir tillräckligt engagerad – att rätt personer väljer just denna arbetsplats, att de sedan "ger järnet", och att de duktiga väljer att stanna.

Om nu människor är individuella så innebär detta att det bör finnas ett visst mått av individualitet i hur jobbet görs. Det gäller inte bara att den valbara tekniken tillåter elva miljoner olika cykelvarianter utan de som skall producera cyklarna skall också inom vissa gränser kunna välja att jobba på ett sätt som passar dem. Och det innebär ju då till exempel att få arbeta i större helheter, inte i isolerade handgrepp – något som dessutom gör det lättare att svara för kvalitet och kreativitet. Det förutsätter vidare förmodligen en betydande grad av omväxling i jobbet: man gör inte samma sak, samma produkt, står i exakt samma process hela tiden. Eftersom människan är en social varelse är det naturligt att förvänta sig lagarbete och kommunikation snarare än – återigen – det löpande bandets specialisering, koncentration och isolering.

Även när det gäller denna andra hörnspelare, produktionens nya möjligheter att erbjuda en valbar teknik, som ett svar på behovet av att erbjuda individualisering och omväxling och en bas för äkta och varaktigt engagemang – också beträffande denna andra faktor skall vi alltså återkomma mer detaljerat och utförligt.

*Bäst är inte
billigast – bäst
leder i teknik-
användning*

Så har vi då kvar den briljanta sekundanten, tekniken själv, den som blivit valbar. Det kan tyckas märkligt att tekniken verkligen är det, eftersom inlärningskurvan tycks tala så emot idén. Men det beror för det första på vad inlärningskurvan avser och hur den tillämpas, tillämpningen och de produkter som är resultatet. För det andra är det ju så att med en snabb omdaning så skapas det hela tiden nya utvecklings- eller inlärningskurvor och då kanske det där försprånget nedför en av kurvorna mer riskerar att skapa onödiga frestelser och låsningar.

I en stor studie av de mest framgångsrika företagen, de som av egen kraft (inte genom fusion och uppköp) växer snabbast, visar det sig att dessa inte alls konkurrerar med Boston-gruppens hävdvunna princip, lågt pris. Tvärtom ligger de på ett pris som med sju procent överstiger genomsnittspriset på den valda marknaden, och genomsnittspriset ligger ju definitions- mässigt en bra bit över det lägsta priset¹³. Hur kan de då konkurrera? Svaret är att de har fem eller fler unika fördelar, särskiljande finesser, som gör att de framstår som överlägsna konkurrenterna. Finesserna kan vara speciella tjänster, innovationer – alltid något slags kund Anpassning, vilket ofta innebär att de tidigt identifierat speciella nischer, alltså särpräglade behov. Och många av konkurrensfördelarna är sådana att de inte kan skyddas med t ex patent, vilket gör att konkurrenterna hela tiden försöker imitera vad dessa ledande företag erbjuder. Därav de ständigt nyuppfunna erfarenhetskurvorna: när konkurrenten börjar röra sig utför den ”gamla” kurvan av detta slag har det framgångsrika företaget redan skapat sig någon eller några nya unika fördelar.

Den mest tydligt valbara tekniken av alla är förstås IT, informations- tekniken. Men det är viktigt att varna för att sätta likhetstecken mellan utvecklingen mot en valbar teknik och enbart informationstekniken. Det handlar faktiskt om något mycket bredare än så, även om IT ibland utgör inte bara en centralpunkt utan i andra fall även ett hjälpmedel av indirekt slag för att upptäckten av det valbara.

Ett gott exempel är redan Panasonics elva miljoner cyklar. Här är IT förvisso av nöden för att hjälpa kunden att välja och för företaget att hålla reda på möjligheter och order. Men det är ju inte precis informationsteknik som produceras.

Ett utmärkt exempel med historisk anknytning är det produktionssätt, från början belyst med bilindustrin och ofta associerat till Japan, som fått benämningen *lean production*, smärt eller mager produktion. I den mån man kan peka på ett ursprung så återfinns det som vi skall se i japanska bilföretags satsning på att etablera sig som volymproducenter. Att göra som amerikanerna var dock omöjligt eftersom när det hela startade, i början av 50-talet, den japanska bilmärknaden var en obetydlig jämfört med den amerikanska. Receptet blev något i efterhand – men bara då – enkelt: korta ställtider.

Amerikanerna tillämpade verkligen slagordet massproduktion för mass- konsumtion. Det gällde att inte störa produktionsprocessen lika litet som

¹³ Clifford, Donald K, Jr & Cavanagh, Richard E: The Winning Performance. Bantam Books, New York NY 1985

man bör göra det genom att bryta en kontinuerlig stålframställning, tidningstryckning eller massproduktion. Det var för dyrt att bryta och att ställa om till en ny modell eller variant, det tog en eller flera dagar.

Japanerna upptäckte att man genom att tänka nytt och friskt om produktionsprocessens uppläggning kunde få ner ställtiderna från dagar till minuter. Då kunde man plötsligt spara på lagerhållning, av färdiga produkter men också av detaljer och delar. Det innebar ett nytt sätt att tänka, ett nytt sätt att lägga upp produktionen, och att anpassa sig till marknaden och till de nya krav som även producenten kunde ställa. Även till detta skall vi ha anledning återkomma.

Detta kan tyckas vara ett enstaka, isolerat exempel – men då hoppar vi än så länge över till exempel ”mikrobryggerierna” för öl som helt kommit idén om ett enda bryggeri för hela Sverige på skam. Exemplet må vara udda och unikt, som varje enstaka exempel tenderar att bli. Men det är snarare typiskt, som vi skall se. Och det understryker konkret att det är långtifrån bara IT som erbjuder valbarhet.

De tre faktorerna, rollerna, hörnpelarna samspekar med och griper in i varandra. Allt är inte valbart, valbarheten har ett pris – den som allting annat. Det finns hot mot valbarheten också, ty den förverkligas sannerligen inte automatiskt. Det finns många problem, hinder, frågetecken, brasklappar och konflikter att undersöka i det följande.

Att säga nej till teknik – eller att glömma den?

Kan vi möjligen i historien finna några exempel på att man kunnat låta den tekniska utvecklingen gå baklänges, att man medvetet tackat nej till en viss teknik? På ett sätt är frågan förstas omöjlig att besvara. Vi definierar framsteg på ett visst sätt, och inkluderar däri det som faktiskt hände. Men var det egentligen ett bakslag att det blev förbränningsmotorn och inte el- eller ångbilen som vann? Vem kan besvara en så omöjlig fråga: det finns bara en utvecklingskedja. Som vi skall se i ett av de sista kapitlen så kan denna komma att bestämmas av slumpen. I de flesta fall där man försökt att ”tacka nej” till en teknik har det dock inte gått, men det finns något undantag.

Observera att det här inte handlar om en teknik som tillbakabildas eller glöms bort. De maya-indianer som spanjorerna mötte på Yucatan tycktes ha glömt de matematiska och astronomiska stordåd som låg bakom inskriptioner och pyramider, under Europas mörka århundraden glömdes den grekiska kunskap som redan romarna haft svårt för att alltid utnyttja, och den övervintrade hos araberna. När kulturer slås i spillror av barbarer, när naturkatastrofer, kanske framkallade av människan, gör samma sak, när behov saknas, som när radarn fick uppfinnas flera gånger – ja då får tekniken inte fäste, eller den förlorar det svaga fäste den haft.

Ett medvetet förkastande av en teknik förutsätter att någon makt sätter sig emot den och att ingen annan struntar i den makten för att utnyttja sig av den för att någon form av försteg. Påven bannlyste faktiskt arborstet år 1139. Motivet var gott: vapnet var alltför förskräckligt, det var helt enkelt omänskligt eftersom det tillät dödande på så långt avstånd att man inte såg den i ögat som man stred mot. Det var främmande för riddarväsendets dueller, för ”single combat”, man mot man.

Påvens förbud hjälpte inte. Under hundraårskriget vann engelsmännen inte bara en utan flera stora segrar i stort numerärt underläge genom att utnyttja långbågar, genom att helt enkelt utnyttja de avgörande nackdelar som en riddarhär har i viss terräng eller mot vissa vapen – en riddarhär som förutsätter att fienden slåss på samma sätt, inte fegt avsutten från hästen eller med gemena bönder som skjuter prick med båge.

Dessförinnan hade en mer organisatorisk innovation på likartad grund som påvens förbud haft framgång, men bara för en tid. Det var den katalanske kyrkomannen Oliba som på 1020-talet tagit initiativ till de så kallade Gudsfrederna: man fick inte strida på helgen. När detta kyrkliga påbud med folklig förankring blev en framgång utvidgades förbudet till ett antal helgdagar och minnesdagar över helgon. Snart var det inte många tillåtna dagar kvar att strida på. Men så bröt hela den vackra idén samman.

Napoleons lätta fältkanoner, Moltkes utnyttjande av järnvägen, Cortez fåtaliga män på hästar som de behärskade, den grekiska elden, stigbygeln och därmed riddarrustningen, John Ericssons Monitor – det finns gott om exempel på hur tekniska genombrott och uppfinningar kastar om maktförhållanden och avgör krig. Spanjorernas exempellösa segertåg genom Syd- och Mellanamerika med ett fåtal man och mot väl organiserade imperier är slående exempel på hur tekniken kan tippa en annars snedbelastad våg åt den förefallande lätta vågskålens håll. Vilka möjligheter har den kultur som riskerar att förlora att ta till sig motståndarens överlägsna teknik?

Ibland saknas förutsättningarna, tillräckligt med tid, verktygen, kunskapen, ja, även om kunskapsnivån och kulturen är väl utvecklade. Kineserna uppfann ju många av de epokgörande innovationerna utan att dock själva göra så mycket av dem. Ofta försöker erövraren behålla sitt monopol. De flesta länder har i sina patentlagar en förhandsrätt för staten att ta hand om, hemligstämpla och belägga med exportförbud uppfinningar av strategiskt värde. Just nu försöker amerikanerna göra så med kryptering. Om en amerikan beskriver en algoritm, en räkneformel för en fiffig kodning, på ett amerikanskt datanät så är det legalt – men eftersom datanätet i praktiken är globalt kan en utlänning ladda ner algoritmen, varvid amerikanen blir en brottsling. En speciell typ av teknikens valbarhet och ett sammanbrott av idén om nationell teknikstyrning. Under Napoleonkrigen betraktade engelsmännen ångmaskinen som en sådan strategisk produkt och den fick alltså inte exporteras.

Japan ger dock ett närmast unikt exempel på hur man medvetet avstått från en kraftfull teknik. Det lilla ordet ”man” är här viktigt, ty det säger oss en del om under vilka omständigheter detta kan inträffa.

Från år 1540 och framåt genomlevde Japan flera decennier av omstörtande inrikesstrider. Kejsaren var, som under århundraden, endast¹⁴ en skylt utåt och även om man i en kultur där ceremonier betyder så mycket nogga höll på titlar som hörde ihop med vem som hade vilken stamtavla så

¹⁴ Ordet ”endast” är något oegentligt eftersom kejsaren i andliga och kulturella sammanhang spelade en viktig roll. Symboler är inte nödvändigt oviktiga

kunde även män med obetydlig härstamning svinga sig upp till den högsta makten eftersom den stora oredan gynnade den företagsamme, djärve och skicklige.

Tekniken tycks ha spelat sin tydliga, kanske avgörande roll i denna omstötning av åtminstone maktförhållandena. År 1542 eller 1543 fann man i Japan den förste förliste spanske sjöfararen, utrustad med eldvapen. Endast sex eller sju år senare fanns det en icke obetydlig gevärsindustri i Japan. Stål hade man redan expertis för att tillverka. En nyhet var den västerländska uppfinningen skruven men sedan man väl förstått vad den skulle vara bra för hade man all kompetens för att tillverka den. Liksom man klarade av att göra krut.

Kanske var det i de omstörtande striderna till och med en fördel att inte vara av adelssläkt, att inte vara samuraj och därmed tränad i att strida på traditionellt sätt. De tre militärdiktatorer som följde efter varandra, Nobunaga, Hideyoshi och Tokugawa, besegrade sina konkurrenter genom sin bättre förmåga att anpassa beväpning, skydd och taktik till det nya eldvapnet. Detta med ofrälse bakgrund och frihet från samuraj-kodex gällde de två första som var av enklare börd och beroende av att verkliga "göra revolution".

Med Tokugawa Ieyasu var oredan över. Hans ätt skulle komma att regera fram till Meiji-restaurationen 1868, en fredlig "revolution uppifrån". Som shoguner höll de hov i Edo, den östra huvudstaden eller Tokyo, medan det formella överhuvudet, kejsaren, förblev i Kyoto.

Tokugawa-shogunerna, särskilt de första, vidtog en rad åtgärder för att cementera ättens fortsatta maktställning. De senare shogunerna behövde inte göra så mycket eftersom de första lyckats så bra! Ett antal av åtgärderna var tekniska, ofta i en ganska trivial men väl fungerande tillämpning.

Den mest bekanta åtgärden var att man stängde landet för utländskt inflytande år 1639. Med utlänningar hade ju kommit den kristna tron, den katolska, där de troende erkände som den högsta makten en påve långt bort. De kristna hade spelat en viktig och ojäpn roll i inbördesstriderna. Nu dödades de i tusentals och åter tusentals, ibland genom korsfästelse, om de inte ville avsvära sig sin tro. Landet stängdes, utom för ett litet andningshål i det att två nederländska skepp om året fick besöka en ö vid Nagasaki så man kunde få in bl a litteratur och vissa förnödenheter. Holändarna var ju inte katoliker så de var inte så farliga; de fick inte ha mycket till kontakter med befolkningen, och de var förbjudna att värva anhängare till sin tro.

En annan typ av administrativ åtgärd var att man förbjöd gatunamn och gatuskyltar liksom husnummer. På så vis, resonerade shogunatets makthavare, skulle eventuella sammansvurna ha svårt att samlas i hemlighet. Det berömda näktergalsgolvet i shogunens eget hus vid hans besök hos kejsaren i Kyoto är konstruerat för att avslöja den som objuden försökte ta sig in. Golvtilljorna har på undersidan borrar hål i vilka det sticker upp trätappar; passningen mellan tappar och hål är sådan att det låter – som

näktergalar – när man går på golvet, och ju mer man försöker smyga desto gällare skriker det.

Den som å andra sidan besökte shogunen fick ikläda sig en särskild audiensdräkt. Den bestod bland annat av en trång kjol, så där tre meter lång. De som fått audiens fick knäböja inför shogunen innan denne kom in, och hans tjänare lade då ut kjolsläpet långt bakom den knäböjande aristokraten. Eftersom shogunen befann sig på en plattform ett par decimeter högre än det golv där de knäböjande stod på knä var det stört omöjligt att med någon hastighet krångla sig fram och upp på denna med de restriktioner som kjolen skapade.

Men allt det här var naturligtvis överksamma medel om det fortfarande fanns kvar vapen som dödade på avstånd, som gevär eller musköter. Följaktligen förbjöd man helt enkelt eldvapen. Inga andra än samurajer fick bära vapen, och deras vapen var två svärd. Man – det vill säga makthavarna – sade nej till eldvapen, konfiskerade dem, förbjöd dem, skapade i stället en kultur av att det var fint med svärd. Ingen av de mer än 3000 bonderevolter som inträffade under shogunatet fick annat än symbolisk betydelse, och de revolterande hade nog inte heller väntat annat.

Det blev fint med svärd. Om samurajerna inte hade någon chans mot shogunens samlade makt, skyddad av näktergalsgolv som han var, så gällde det ändå att förhindra inbördeskrig. Sublimering är en modern term – samurajernas värderingar fokuserades på bildning, kalligrafi, poesi-skrivande liksom deltagande i landets administration. Vapenlekarna fick en zen-inspirerad filosofisk innebörd där framförallt duellen mellan enstaka adelsmän tillhörde det som var värdigt nog.

Shogunens system fungerade perfekt. Den revolution uppifrån, med kejsare Meiji som deltagare, som till slut fick shogunatet att gå i graven nästan utan strid, den föranleddes av något som holländarna i Nagasaki inte stod för. Nämligen en kraftfull intervention utifrån. Kraftfull nog var amiral Perrys ”svarta skepp”, kanonbåtarna som år 1853 hotade att skjuta sönder Tokyo. Det tog femton år av fåfänga shogunförsök att bevara *status quo* innan man tog konsekvenserna och förstod att Japan inte hade något annat val än att kontakten med omvärlden oåterkalleligt var återupprättad. Då var det inget att göra utom att acceptera detta helhjärtat och att göra det med energi.

Med andra ord: det finns vissa villkor som måste vara uppfyllda för att man skall kunna ta till sig en ny teknik, villkor som japaner men inte azteker tycks ha uppfyllt omkring år 1500. Vi kan kalla dessa villkor kulturella. Vill man stänga sig ute från tekniken så kräver det att man avstår från kontakter över gränser, från konkurrens av krigiskt och förmodligen andra slag. Och det är ett förbud som bara kan efterlevas om det finns en tillräckligt stark makt som ser till att förbudet efterlevs, att inte några dra nytta av att andra, men inte de, respekterar det. Makten kan söka stötta och odla en kultur som befrämjar en viss teknik på en annans bekostnad.

När man bara *måste* välja teknik

Traktorer av olika storlek; från sämre till bättre system för TV-bilder; effektivare, miljövänligare tvättmedel – har vi inte alltid valt teknik?

Det finns funktionella skäl till att välja en viss utrustning och därför går också skiftnycklar att ställa om, verktygsmaskiner att utrusta med olika tillbehör. Det finns en kommersiell strävan efter att minska kostnader och att skapa system som bättre möter kundens behov. Det uppstår ”nya” krav som när energiförbrukningen måste ner eller miljön skonas.

I början av 1970-talet mötte till exempel svensk skogsindustri nya och hårdare krav på att utsläppen av kemikalier och restprodukter måste innebära drastiskt minskad biologisk syreförbrukning. Så hårda var i själva verket kraven att VD:ar och tekniker varnade för att de skulle vara helt omöjliga att möta. Men inom tre år var syreförbrukningen nere mycket långt under den gräns som några år tidigare setts som omöjlig att anpassa sig till.

Det är inte endast en fråga om låsning till det konventionella eller en effekt av en etablerad tankestil att man inte ser valmöjligheterna. Det är en naturlig och väl ganska rimlig mänsklig reaktion: när man nått en bra lösning på ett problem, mycket bättre än tidigare lösningar, då nöjer man sig med den. Även om det skulle finnas ännu mycket bättre lösningar. Hur kan man ens veta det? Förrän nya samhällsliga villkor, marknadens krav eller konkurrenternas överlägsna konstruktioner framtvingar ett sökande efter något bättre.

*Tvång och krav
är uppfinningar-
nas moder: det går
att krypa under
”omöjliga” gränser
– om man måste*

Energikriserna och miljökraven är ett par exempel, liksom de starkt ökade säkerhetskraven för bilar från slutet av 60-talet och framåt. Det var inte så länge sedan det sades omöjligt att göra bra och säkra krockkuddar för bilar. I dag är de standard på amerikanska bilar och man håller på att införa sådana som skall skydda även mot sidorna.

Vi skall här ge två helt olika exempel på hur valbarhet kan tvingas fram eller upptäckas, det ena från den annorlunda miljö eller marknad som u-länder kan erbjuda, det andra där just en viss typ av valbarhet, med sökande efter ny teknik som en bärande del av en strategi, blivit själva förutsättningen.

I början av 60-talet hade Philips i Holland upptäckt att ett antal ”nya” länder, just avkoloniserade u-länder, utgjorde en distinkt ”annorlunda” marknad. En av distinktionerna var att dessa länder utgjorde inte en enda men väl många ”marknadsplatser”. Flertalet nya länder satte nämligen upp tullmurar och krävde inhemsk produktion för att tillåta Philips (och andra) att etablera sig. Annars hade det väl varit mest ekonomiskt och enklast att exportera strykjärn, radioapparater och kylskåp från fabriker i Västeuropa och USA.

Det blev till att välja om man alls ville vara närvarande på den nya marknaden. Ofta kunde man byta etableringen av en lokal fabrik mot importtillstånd för andra varor. Men den lokala fabriken skulle tillverka serier om kanske 5 000 enheter om året i stället för kanske 500 000 i de vanliga i-landsfabrikerna.

Philips satte upp en särskild enhet för att utveckla denna typ av fabriker, Philips Proefzentrum i Utrecht. Utrecht ligger en bit bort från huvudanläggningarna i Eindhoven, på samma sätt som u-landsfabrikerna ligger en bit bort. Till en början fick Proefzentrum bara kommunicera med huvudkontoret med post, inte med telefon, för att man skulle leva sig in i u-landsvillkoren.

Ursprungstanken var skäligen enkel och rättfram: man skulle skala ner de existerande, storskaliga produktionsanläggningarna till småskaliga. Dessutom måste man modifiera organisationen; även om lönerna var lägre i ett u-land kunde en liten enhet inte bära alla de specialiteter som fanns vid en stor. Några tekniska modifikationer förutsåg man också, t ex att man fick räkna med större spännings- och frekvensvariationer på elnätet, förmodligen också fler avbrott i elleveranserna.

Efter en tid av försök och misslyckanden fann man att idén om att skala ned existerande teknik helt enkelt inte dög. Man måste i stället utgå från de annorlunda villkoren och tänka om – inte bara organisatoriskt utan också vad gällde tekniken. Och då både vad gällde tekniken i produkterna och tekniken i produktionen.

Så måste till exempel lagerhållningen ändras och man måste ta hänsyn till begränsningarna i industriell infrastruktur, den begränsade tillgängligheten av det man är van vid bara utan vidare finns i ett i-land: järnhandlare,

leverantörer av skruvar, bultar, muttrar, kullager, lödtenn. Konstruktionerna blev annorlunda: man började limma samman kylskåpsdörrar i stället för att skruva eller nita, för att nu ta ett tydligt exempel. En eller två personer fick stå för hela arbetet på kylskåpet. Dels var personalkostnaden låg, dels fanns det inte ekonomi, utbildningsmöjligheter eller utrymme för den specialisering som ännu regerade i västerländska fabriker på 60-talet. På samma sätt med andra arbetsuppgifter. Litet överdrivet kanske, men man har beskrivit det som att VDn eller fabrikschefen samtidigt fick vara både springpojke, kontorsassistent och ekonomichef.

En brittisk stiftelse, startad av E F Schumacher, författaren till "Small is Beautiful", har länge drivit ett arbete med så kallad intermediär teknik, en som skall passa behov, lönenivåer, kapitaltillgång, miljö etc i u-länder¹⁵. Man har nått framgångar genom att utveckla anpassad teknik inriktad på grundläggande behov såsom att samla in och spara regnvatten. En annan succé är att föra över erfarenhet och teknik från ett u-land till ett annat, kanske på en annan kontinent. Man möter också ett fuffigt utnyttjande av spill i form av uttjänta industrivaror, typ när gamla utslitna bildäck blir sandaler.

Talet om en intermediär teknik kan låta som något halvgånget eller primitivt. Det behöver det dock inte alls vara. Vid Philips Proefzentrum utnyttjade man tvärtom ofta de mest avancerade materialen och lösningarna: kompositer, plåt, plast, mikroprocessorer, liksom det mest förfinade limmet. Det var inte någon primitiv teknik, tvärtom en mycket avancerad sådan, tagen i bruk i en miljö där de olika ekonomiska parametrarna såg radikalt annorlunda ut. Så visst finns det enkla lösningar också. Ett strykjärn kunde omvandlas till lödanordning – det fungerade bättre i en miljö där elleveranserna inte håller samma "kvalitet" som i ett i-land.

När sedan Philips som andra europeiska företag på 70-talet mötte ökade krav om miljövänlighet, större arbetsinnehåll, mer av helhetssyn, så kom man på att man kanske kunde lära av det isolerade Proefzentrum. Nu visade det sig intressant att föra över kunskap i den andra riktningen. En del av de tankar, den erfarenhet och den kompetens man skaffat sig med inriktning på småskalig tillverkning i u-länder visade sig användbara även i en miljö av storskalighet och "etablerad" teknik.

Så långt är det en uppbygglig historia. Att Philips sedan råkat ut för stora strukturkriser och att flera av dess traditionella verksamheter avyttrats eller lagts ned är en annan del av verkligheten. Företag som inte velat drabbas av liknande effekter som en följd av marknadens och teknikens inbyggda, naturliga logik har i stället träffat radikala val genom att beställa en annorlunda teknik, genom att välja förnyelse och ny teknik – utan att dock precisera vilken teknik. Preciseringsen gäller i stället behov och prestanda.

I vad den japanske professorn Nonaka kallar "rugbymetoden" beställer man sålunda en radikalt annorlunda lösning än den som existerar i dag.

¹⁵ För en kritisk redovisning, inkluderande en historik, se t ex: Willoughby, Kelvin W: Technology Choice. Westview Press, Boulder COL 1990

”Rugby” kallar han utvecklingsproceduren i kontrast mot den traditionella ”stafetten”: ett vanligt utvecklingsprojekt drivs på så sätt att forskningsavdelningen lämnar forskningsresultat till utvecklingsavdelningen, denna utvecklar produkter som i sin tur överlämnas till konstruktörerna, som gör ritningar och specifikationer för produktionen, som sedan produktionsenheten finner orealistiska och tvingas modifiera för att klara att producera. Det som tillverkats kommer så småningom ut till kunderna – som ofta är missnöjda med den ena eller den andra egenskapen. Kanske fattas rentav någon viktig sådan.

I rugby anfaller ju hela laget samtidigt och avancerar på linje. Som försvarare drar de sig tillbaka på samma sätt. I utvecklingssammanhang handlar det om att man etablerar ett projektlag med allsidig sammansättning och ger detta ett tydligt, begränsat men mycket utmanande mandat. Utmaningen går ut på att åstadkomma något som, ofta i flera avseenden, är ”omöjligt” enligt konventionellt tänkande och etablerad metodik. Så här går det till.

Man väljer en kraftfull chef, som ofta kommer att personifiera projektet, man talar om ”Tanakas bil” i Japan, trots att det i den japanska kulturen normalt är gruppen och inte individen som står i centrum. Man sätter upp ett verkligt allsidigt lag, från forskning till kund¹⁶. Det är ett lag som skall kunna jobba ihop under stora påfrestningar vad gäller tid och andra krav, så det kan ses som ett filmteam eller en teatergrupp som måste kunna klara av sina roller för att få en bra föreställning. Det finns metoder, t o m datorstödda, för att i förväg under kort tid, några veckor, ”köra in” utvecklingslaget och då också upptäcka om det är någon eller några lagmedlemmar som rent psykologiskt inte passar in just i detta team som kommer att arbeta under hård tids- och prestationspress.

Den uppgift laget får är alltså som sagt verkligt ”omöjlig” med varje normalt utvecklingsarbete. Ofta handlar det om ett omöjligt pris på produkten, en orimligt kort tidsram för projektet, och så ytterligare någon eller några omöjliga eller okonventionella, kritiska krav. Däremot sätter man inga snäva budgetramar, den korta tidshorizonten gör ändå att det inte går att förbruka så mycket pengar! Företagsledningen kan inte styra projektet – och skall heller inte göra det – sedan man utsett ledare, lag och givit målen. Men en sak till kan man göra, och det är att ställa upp en modell, en förebild för hur jobbet skall göras, för att det faktiskt *kan* göras, trots omöjligheterna. Om företaget bedrivit något tidigare ”omöjligt” rugbyprojekt så kan det få utgöra modellen, en modell som tydligt visar att det omöjliga går att göra möjligt.

Ett av målen är som sagt ofta priset. Det handlar här om att ta reda på vad slutkunden verkligen vill betala och räkna fram den tillverkningskostnad som med de normala påslagen i distribution och försäljning ger det önskade slutpriset. Att reducera priset kan verka som något i högsta grad traditionellt. Poängen är dock att man reducerar priset så kraftigt att det bara inte går att använda osthylvar eller att arbeta på konventionellt sätt.

*Med rugby-
metoden kan
hela laget klara
”omöjliga”
målsättningar*

¹⁶ Vedin, Bengt-Arne: *Innovationer lönsamma och konkurrenskraftiga*. SIFU, Borås 1995

På samma sätt med tidshorizonten: tolv månader för en utveckling som "alltid" måste ta tre år, och ofta överskrids dessutom den ramen med ett halvår – det kräver helt andra tag, ett språng i kreativitet, beställd kreativitet.

När t ex IBM beslöt sig för att fortsätta att tillverka skrivare för persondatorer var man långt efter konkurrenterna i pris, och man identifierade antalet delar i skrivaren som en kritisk faktor – för pris, tillförlitlighet, servicebehov. Man satte kravet att gå ned från cirka 150 delar till 60, vilket bland mycket annat stimulerade till att man valde nya typer av gjutning av hela systemdelar i stället för sammanskruvning av många detaljer. Helt nådde man inte målet, det blev några fler än 60 delar. Och en helt ny, konkurrenskraftig skrivare. Ett nytt teknikval – gjutningen är bara ett av många exempel. En detalj: för att nå låg kostnad gjorde man tillverkningen robotiserad, vilket också ställde krav på konstruktionen. Sedan visade det sig att det var ännu billigare att ersätta robotarna med mer flexibla, mer kreativa och snabbare människor.

När Canon skulle utveckla sin första kopian hade man att utmana Xerox och dess järngrepp om marknaden. Hur bygga upp en serviceorganisation som kunde matcha den amerikanska pionjären? Svar: genom att *inte* göra det! Canon skulle skapa, uppfinna, innovera en nya marknad, skrivbordskopiatorn, *the desktop copier*, den som envar kunde ha på sitt skrivbord. Då måste den vara billig – man kunde räkna fram ett slutpris och därmed en "omöjlig" tillverkningskostnad. Då fick den inte kräva någon service alls – Canon hade ingen serviceorganisation, och man skulle sälja den genom vanliga försäljare av kontorsförnödenheter, inte, som Xerox, bygga upp en egen organisation. Det höll inte pris och marknad och funktion för. Härur kom krav på att när användaren faktiskt fick den service som ändå var helt oundgänglig, nämligen påfyllning av kopieringsfärg, då måste kunden kunna stå för detta själv, och då borde man byta alla detaljer som eventuellt kunde behöva service och underhåll. På så vis kom man fram till idén att ha en speciell färgkassett, som innehåller en hel del mer än färgen. En teknik som avvek från Xerox teknik, som alltså var innovativ, det var det som var nyckeln.

Och som förebild tog man en kamera som, i ett kritiskt läge för företaget, inneburit att man lyckats ta sig upp från ett brydsamt underläge – den enögda spegelreflexkameran Canon AE-1, på sin tid ett verkligt genombrott och en stor säljsuccé. "Vi skall göra en AE-1a bland kopiatorer!" På sin tid hade radikalt nya teknikval i den kameran räddat företaget.

Canon var inte den enda japanska kameratillverkaren som satsade på att börja göra kopiatorer, det gjorde till exempel även Ricoh och Minolta. Bakom detta ligger en speciell syn på vad som är ett företags kärna, den "läst" som företaget skall förbli vid. I de flesta svenska eller amerikanska företag är "lästen" marknaden, kunderna. För många japanska företag är kärnan snarare den tillgängliga kompetensen.

Flera av dem ägnar stor möda åt att i detalj definiera och kartlägga dessa grundläggande resurser, t ex Nippon Electric som vart femte år gör en djupgående genomlysning som tar mer än ett år. Resultatet visar sig i en karta med ett par hundra kompetenser, beskrivna i ett par dimensioner i ett halvdussin kompetensgrupper. Genom nya kombinationer – ett teknikval – kan dessa kompetenser utnyttjas på nya sätt, på nya marknader.

Att kameratillverkarna på det ytliga planet såg sig kompetenta inom finmekanik och optik, deras två klassiska styrkefält, och dessutom numera inom elektronik, det var inte så svårt att härleda. Då ligger kopiatorer ganska nära till hands, trots att marknad och följaktligen distributionsvägar ser ganska annorlunda ut. För att visa att det verkligen finns valmöjligheter och att kreativitet kan skapa helt andra resultat när man skakar på kalejdoskopet av kompetenser pekar vi på Nikon. Även detta är ju en välrenommerad kameratillverkare. Men här drog man slutsatsen att man skulle utnyttja samma grundkompetenser för något helt annat: produktionsutrustning för integrerade elektroniska kretsar. Det gäller t ex apparater som liknar ett slags fotoprojektorer med mycket speciella egenskaper och enorm precision.

Om man som dessa företag skall slå sig in på ett helt nytt marknadsområde där företaget är ett oskrivet blad är det ganska naturligt att inte göra det med produkter som ser ut som de som redan är etablerade på marknaden. Därav följer att det är naturligt att följa rugby metodens radikala recept.

Den allestädes närvarande informationstekniken har naturligtvis sin betydelse för dessa mer eller mindre ”omöjliga” utvecklingsprocesser. Ett avgörande steg, när det gäller att skära i utvecklingstiden men också vad gäller kostnaderna, är att få fram en prototyp. En genväg är förstås simulering, men så småningom behöver man ändå en fysisk prototyp dessutom. Sådana kan då snabbt och billigt framställas genom att information från CAD-ritningen styr ett verktyg eller en maskin som formar en modell av polymer, harts eller vax. Maskinerna för ett sådant system kostar från ungefär en miljon kronor men det börjar utvecklas nätverk av konsulter som erbjuder sig att ta fram prototypen, med den fördelen för särskilt det mindre företaget att man där kan välja konsult allt efter metod och material utan att låsa sig till en egen investering med låg beläggning.

Värderingar och kultur

Låt vara att människor i dag har mer utbildning, lever i ett annat samhälle och har andra konsumtions- och levnadsmönster... så visst har de andra attityder, vanor och värderingar än för säg femtio år sedan – men ändå är väl den stora gruppen konsumenter homogen? Kanske socialgrupperna, tre till antalet, behöver ersättas med något modernare, men någon större mångfald är det väl ändå inte? (Även om man måste komma ihåg att socialgrupper är ett begrepp från tiden innan man talade om värderingsförskjutningar.)

Jo! Som läsaren redan vet från översiktskapitlet tidigare är argumentet här att en relativt homogen värderingsbild har brutits upp ett drastiskt mycket mer fragmenterat mönster. Och då handlar det inte enbart om generationsskillnader även om också sådana är synliga.

*Att förstå hur
olika kunderna
eller medarbetarna
verkligen är*

Framtidsstudier, med en bakgrund i tekniska prognoser, syntes ytterst träffsäkra i sina förutsägelser fram till en bit in på 70-talet. Då inträffade den första oljekrisen som blev ett grundskott mot förtroendet för prognoser och framtidsstudier. Ett annat sådant grundskott var upptäckten av värderingsförändringar. Ett till synes trivialt exempel är joggingvågen, men när 70 procent av alla skor som säljs på den amerikanska marknaden är joggingskor är denna förändring långtifrån trivial för skobranschen eller för tillverkarna av joggingskor, respektive för tillverkarna av traditionella skor.

Hur skall man då undersöka och beskriva värderingar och värderingsförändringar? Det finns, som vi skall se, flera olika förslag till kartor. En tidig och inflytelserik kartritare var Arnold Mitchell vid SRI International,

före detta Stanford Research Institute i Kalifornien. Mitchells mest kända skapelse är VALS-modellen, där VALS står för "values, attitudes, life styles". Han har dessutom lanserat en mindre citerad modell för hur en persons värderingar utvecklas under livet, livsvägar (life ways), där han försöker bygga in dynamiska förändringar, sådana som skapade av omstörtande upplevelser i individens liv, sådana som avgörande påverkar hans eller hennes livsväg vad gäller grundläggande inställning¹⁷. De som upplevt 30-talskrisen har t ex påverkats i riktning mot att välja en sådan livsväg, de som upplevde 50-talets boom en annan, de som drabbades av fastighetskrasch och bankkris sannolikt ytterligare en (Mitchells beskrivning har inte med de senare av det enkla skälet att han formulerade sin tidskarta långt innan).

VALS-modellen har stöpts om och anpassats till svenska förhållanden av Hans L Zetterberg på den tiden han ledde SIFO¹⁸, ur vars undersökningar han kunnat sätta siffror på de olika kategorierna av värderingar. Man kan se utvecklingstendenser i riktning mot ökat välstånd och effekter av detta. Till att börja med råder överlevandets värderingar då man i något som först är ett bondesamhälle måste koncentrera sig på att ha mat på bordet och tak över huvudet. Med ökat välstånd får vi mer av försörjningens värderingar men sedan får folk också "råd" och därmed intresse av att ägna sig åt sitt inre liv: vi talar om att de – vi? – vill självförverkliga sig. Det kan de göra genom att satsa på tydliga prestationer, typ idrottsbragder eller företagande, eller på något deras hjärta känner för, religion eller miljörelse till exempel. I ett slags yttersta funktion förenas dessa inre- respektive yttrevärldsvärderingar i en "balanserad" värderingstyp – detta enligt Zetterberg.

Kartbilder av detta slag har en tendens att röra sig i två dimensioner. Det är åtminstone då som de blir lättast att återge på ett papper eller en overheadbild. Zetterberg har emellertid kompletterat kartan även med en beskrivning av huruvida de personliga värderingarna är utåt- eller inåtriktade, mot samhället i stort (att få företaget att växa och blir berömt, att påverka hela samhällsmiljön kanske genom att engagera sig i rikspolitiken, att verka för jämlikhet) eller mer på familjenivån (individualism t ex i överlevnadsföretagande och familjeliv, respektive personligt miljösamvete). Räkna vi samman de olika möjligheter som finns när det gäller att kategorisera i denna karta hamnar vi åtminstone teoretiskt på närmare trettio olika värderingstyper, och det är ju i vart fall avsevärt mer än de tre traditionella socialgrupperna. Internationella jämförelser visar sedan att länder som i ekonomiskt avseende liknar varandra har mycket olika värderingsmönster, t ex Sverige och (Väst-) Tyskland. Det visar sig gälla även för grupper man kunde tro skulle ha mycket gemensamt, såsom chefskategorier. För Sverige upptäckte t ex SIFO att personer som skulle fungera bra som chefer värderingsmässigt, inte främst ekonomiskt, var ointresserade av att bli just chefer. Med andra ord: goda ledare för andra, bra på att motivera och engagera – men det vill de inte. Så – hur motivera dem?

¹⁷ SRI International Research Reports # 500, 1973, och # 670, 1982, "Client Private"

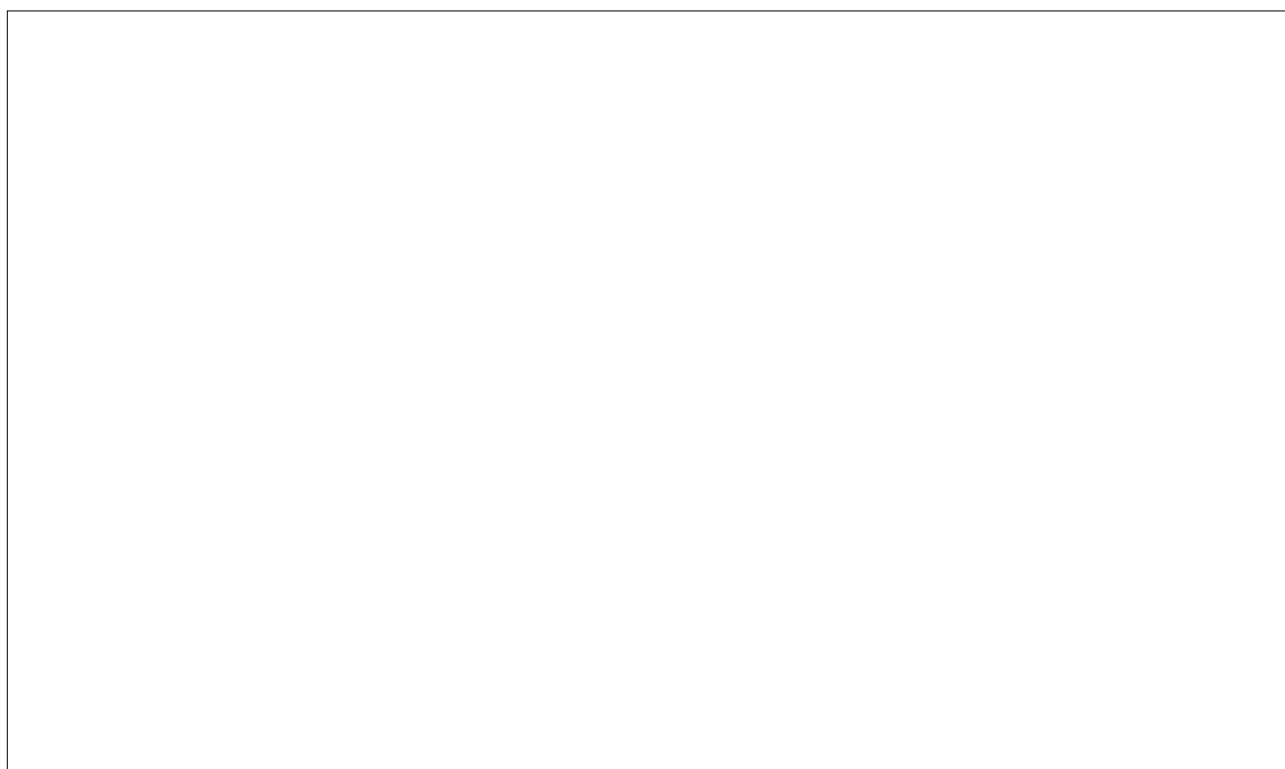
¹⁸ Se t ex Framtidsjobben pp. 159 ff, Trygghetsrådet SAF-PTK, Stockholm 1990

Som exemplet med joggingskorna anger så kan värderingskunskap ha stor betydelse för den som vill tillverka, marknadsföra och sälja med framgång. I USA finns det mycket riktigt flera andra modeller för hur värderingar skall analyseras och delas in. En väl etablerad sådan modell eller karta heter, som vi tidigare nämnt, Prizm. Här ingår hela fyrtio olika värderingssegment karakteriserade med målande beskrivningar av typen ”överåriga, underutbildade hillbillies”. Poängen här är inte att bedöma de olika försöken att skapa kartor så mycket som att använda de i det här fallet fyrtio olika grupperna för att underbygga påståendet att värderingarna numera är mycket mer fragmenterade eller mångfaldiga än tidigare.

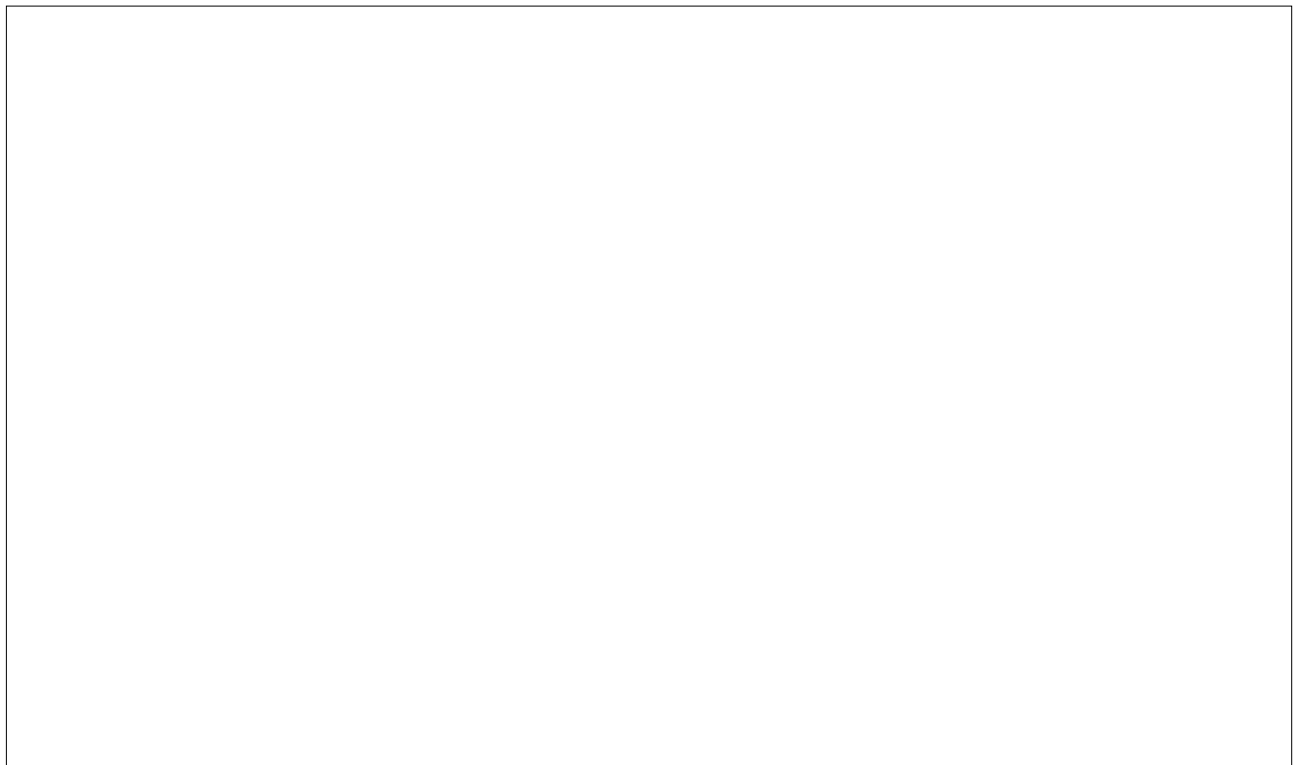
¹⁹ Cathelat, Bernard: Styles de vie 1–2. Les éditions d'organisation. Paris 1985–86

Naturligtvis finns det också flera modeller och undersökningsmetoder i Europa. I Frankrike gör sålunda analytikern Bernard Cathelat sådana studier¹⁹. Även han fångar resultaten i det populära tvådimensionella mönstret, som här har motsatsparen förändringsbenägenhet–förändringsmotstånd på den ena axeln, njutningslystnad–askes på den andra. För en utveckling fram till i början av 60-talet kan han i detta sitt koordinatsystem peka ut ”den dominerande värderingsvinden” vid olika tillfällen – det är en enda pil som pekar i en bestämd riktning. Men sedan, menar Cathelat på basen av sina insamlade data, har det blivit svårare, ja, omöjligt. Till att börja med bryts pilen upp i en dominerande pil och så en minoritetspil i någon annan riktning. Mer och mer fragmenteras kartan och pilarna försvinner för att ersättas av mer eller mindre distinkta öar.

De sociala vindarna, de kulturella strömningarna enligt Cathelat



En smakriktning har blivit 17

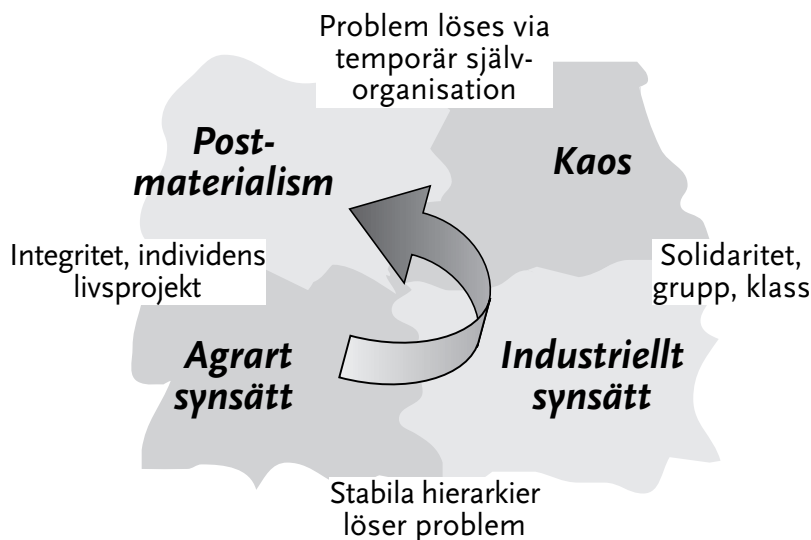


Man kan ha synpunkter på Cathelats metoder och resonemang (liksom på andra värderingskartor) men hans resultat ligger till grund för marknadsbeslut hos stora franska (och även andra) företag. På det politiska fältet kan man se en fragmentering som gör att t ex det franska socialistpartiet framstår som en utspridd arkipelag som bara måste vara svår att hålla samman. Men detta gäller inte mindre den regeringskoalition som för närvarande sitter vid makten, om man ser koalitionen som helhet – och den skall ju regera samman och rösta ihop i Nationalförsamlingen. Lika tydligt framgår fragmenteringen om man i stället tittar på medier, t ex olika dags- och veckotidningar med olika inriktning eller en strävan efter en viss mer eller mindre bred profil. Redaktionella program som tidigare hade framgång kanske blivit överspelade därför att den homogena läsekretsen inte längre är tillräckligt homogen – eller så behöver det redaktionella innehållet förnyas. På samma sätt med varuhus och detaljhandelskedjor som svarat, och tänks svara, mot bestämda attityd- och värderingsprofiler.

Om vi slutligen återvänder till Sverige så genomför här, som vi såg i det översiktliga kapitlet, Institutet för Framtidsstudier regelbundet, i allmänhet en gång om året, värderingsundersökningar specifikt hos ungdomen, de så kallade sjuttitalisterna, dvs personer födda på 1970-talet²⁰. Här kan man se en tydlig generationskillnad, mellan denna grupp och till exempel de mångomtalade 40-talisterna. Dessutom framträder påfallande snabba förändringar över tiden, mycket snabbare än vad vi varit vana vid tidigare.

²⁰ Andersson, Åke E, et al: 70-talister. Natur och Kultur, Stockholm 1993. Dessutom görs årliga undersökningar som finns tillgängliga i stencilform

Pilen i bilden visar hur Institutet för Framtidsstudier beskriver hur tendenserna går från agrara synsätt över industriella och, efter en kort period av kaos (återigen är det en tvådimensionell bild!), till vad som kallas post-materialism:



I denna bild är post-materialisten, född på 70-talet, verkligen konträr till den som är född på 40-talet och uppvuxen med industriella värderingar. Den yngre generationen är, för att utveckla några av värderingarna, ointresserad av ekonomiska system, tolerant mot avvikare och vad gäller sexualitet och alkohol, benägen till politisk protest och kosmopolitiskt inriktad; dess företrädare vill gärna bo och arbeta utomlands under längre perioder. De äldre generationen utmärks av högre grad av kyrkobesök och krav på att man uppvisar en viss hållning, en viss stil. Den är mer uthållig och värderar konsekvens och uthållighet, accepterar höger-vänster-skalan i politiken och hierarkier över huvud taget. Dock förenas de båda generationerna i ett intresse för livsfrågor, önskan om ett humant samhälle och ett förtroende för demokratiska institutioner.

När det gäller att utnyttja samhällets resurser är det tre områden som dominerar för den yngre generationen: sjukvård, miljö och skola. Äldreomsorg och att bevara glesbygden hamnar mycket långt efter. Från att männen/pojkarna som "livsform" valt "industrisamhället" markant mer ofta än kunskaps- eller biosamhället väger det i de senaste undersökningarna nästan jämnt, med svag övervikt för biosamhället. Denna inriktning slår för kvinnornas del de båda andra samhällsformerna tillsammans och för denna halva av 70-talisterna hamnar industrin långt ner.

Om jobbet tidigare "var den spik som vi hängde upp vår identitet på" (Hans L Zetterbergs träffande uttryck) så är det numera inte själva arbetet så mycket som dess möjligheter till självförverkligande, till kreativitet och trevliga kamrater som räknas. Det materiella överlevandet är förvisso inte

oväsentligt men inte heller så högt rankat; lönen kommer en bit ner på rangskalan över vad man söker i en anställning. I dessa betydande värderingsförskjutningar kan vi sannolikt finna åtminstone en del av förklaringen till den tidvis höga frånvarofrekvensen och säkert till det bristande intresset för industrijobb.

Värderingsstudierna pekar alltså, återigen, i riktning mot den valbara tekniken både vad gäller utformningen av produkterna och valet av produktionsteknik. Med en fragmentering av värderingar har följt en fragmenterad marknad: homogena massmarknader har brutits upp i många små och ibland litet större nischer, men alltid nischer – ibland krävs ett moment av skraddarsömnad till en nisch bestående av en enda person, bara det nu är ekonomiskt görligt. I gengäld är kunden mer villig än tidigare att betala för denna mer eller mindre individuella anpassning – om bara inte extrakostnaden blir alldeles himmelskriande hög.

Dessutom måste jobbet nu attrahera post-materialisten på ett annat sätt, med sina egna inneboende kvaliteter, med den tillfredsställelse som det ger, inte bara tillfredsställelsen att kunna säga att man jobbar på en välkänd och renommerad arbetsplats. Kreativitet, ansvar, helhetsbild och umgänge med arbetskamraterna är viktiga utan att lönen därför är helt ointressant. Innebörden av dessa faktorer, någon skulle kalla dem honnörsord, varierar från individ till individ och i viss mån över tiden även för samma individ. Tekniken tycks behöva vara valbar också så långt att den innehåller en flexibilitet som gör den spännande och i sig ger en känsla av utveckling, fascination, nyskapande.

Om nu dessutom kunderna, ibland konsumenter, ibland återfunna hos andra företag eller offentliga organ, vill ha mer av valbarhet så ligger i detta ofta ett moment av service. Ja, det gör det alltid, så långt att man måste höra efter vad kunden faktiskt har av individuella krav och önskemål. Det är en kommunikation som uppenbarligen bör vara förtroendeskapande, snabb och ”på samma våglängd” dvs med förmåga till inlevelse i kundens behov och situation. Återigen en rad honnörsord – och frågan inställer hur en hel organisation kan uppvisa dessa egenskaper, egenskaper som i grunden enbart karakteriserar enskilda individer.

Den som har kundkontakten, i allt fler företag allt fler av de anställda i något skede av beordrings-, produktions-, leverans- och supportprocessen (ibland innehåller den även inslag av utbildning), bör helst vara kreativ, initiativrik och entreprenöriell, kunna lyssna och förstå dvs ha vad man brukar kalla empati. Många mänskliga honnörsord på en gång – det är bara att läsa en färsk bok i företagsledning! Hon eller han skall kunna ge intrycket att här finns någon som tar ansvar och som kommer att leva upp till det, och det kan man i längden bara ge om man i verkligheten också karakteriseras just så – härav det amerikanska uttrycket ”empowerment”, befullmäktigande, att ge den anställde kraft och makt att göra saker på eget initiativ: egenmakt.

Som vi ser sammanfaller företagets eller för den delen det tjänsteleverande offentliga organets behov av att för sina kunders del ha personal som är kreativ och entreprenöriell med denna personals ökande behov av att få utlopp för just dessa egenskaper som en del av självförverkligandet. Låt oss då konstatera att det är svårt att sätta ”makt bakom orden” och tillåta kreativa problemlösningar om inte såväl produktionsprocess som produktutformning faktiskt medger sådan kreativitet, sådan frihet. Här spelar alltså själva teknikvalet en fundamental roll.

En individ kan skapa förtroende för sig som person, men hur kan en hel organisation, ett företag, kanske ett mer eller mindre formellt nätverk, leva upp till denna förtroendebild? Någon har liknat förtroende vid innehållet i ett glas: det fylls på endast sakta, genom individuella insatser, men ett enstaka missgrepp kan få hela glaset att välta, och så har man en mödosam påfyllnadsprocess som startar om från noll igen.

Svaret, eller en del av svaret, är att vi här finner en av grunderna – men endast en av flera – till de senaste dryga femton årens intresse för begreppet företagskultur. Med företagskultur, ett mångfacetterat begrepp som ibland sammanfattas med ”that’s the way we do things here”, menas de gemensamma uppfattningar, de värderingar, symboler, tumregler och det språk som karakteriserar ett företag, eller för den delen en organisation vilken som helst. Den som vill kan inlägga den helt korrekta invändningen att inte alla företag har en företagskultur. Då är det i stället en kaotisk kultur, kanske en fragmenterad, eller så har man flera olika kulturer, möjligen ett meningsfullt alternativt ett kostsamt värderingskaos.

Ett delvis annat skäl till att företagskulturer hamnat i fokus är att allt fler företag är starkt internationellt spridda. De behöver ett kitt, och företagskulturen kan vara ett sådant. Ett ytterligare skäl anknyter mer direkt till vårt tema. När tekniken krävde tillverkning efter löpande band fanns det inte stort utrymme för oliktankande och olik-handlande. Tekniken själv skapade symboler, påtagliga sådana, tumregler, språk och sådana begränsningar att värderingarna liksom kom sammanbyggda med fabriken – tekniken bestämde allt, *blev* kulturen.

Med en valbar teknik saknas detta teknikens kitt, somliga skulle kalla det tvångströja. Och så behövs samtidigt, som vi sett, allt mer av ett likartat förtroendeskapande beteende.

”Likartat” betyder här inte nödvändigt en ny tvångströja eller hjärntvätt fast det kan innebära det också, det finns otvivelaktigt sådana företagskulturer. En viktig poäng är i själva verket olikheter, strategiska olikheter, som vi möter även när vi längre fram diskuterar organisatoriska utvecklingslinjer. Ty mot en viss strategi, ett visst sätt att närma sig marknaden svarar en viss företagskultur. Den innebär ett val, ett val även av teknik, ett val av att göra på ett visst sätt – samtidigt ett val att avstå från andra tänkbara förhållningssätt, ett val där man väljer bort vissa kunder eller kundkategorier, helt medvetet.

När det från början brittiska, numera internationella programmeringsföretaget F International, som består av ett nätverk av mer än ett tusen i huvudsak enmansföretagare, började leverera större order fann man att det inte utan vidare gick att få de olika enmanskonsulterna (oftast kvinnor, som företagets grundare) att samverka tillräckligt smidigt eller att bete sig alla lika förtroendeingivande gentemot kunderna. Man fick investera i mer av gemensamt kulturskapande. Så kommer också kulturella egenskaper att vara styrande och begränsande för medlemskap i många av framtidens leveransnätverk.

Låt oss granska hur några företag i ett par närbelägna branscher profilerar sig delvis genom teknikval, delvis genom företagskultur och hur dessa är kopplade även till företagets sätt att arbeta och dess organisation:

- Vi säljer bara till kvalificerade kunder. Därmed vill detta amerikanska företag inte få militära order annat än om dessa avser färdiga produkter som säljs under konkurrens. "Kontrakt för utveckling förgiftar organisationen eftersom vi då skulle få betalt för alla kostnaderna, plus ett vinstpåslag." Nej, man ger sig på enbart ekonomer och tekniker som verkligen vet vad de vill ha, och dessa kunder vill man ge det absolut bästa, fast det blir till ett högre pris. Det skall vara värt det priset! Det gäller att upprätthålla ett gott rykte och en god kvalitet, det gäller att rekrytera kvalificerad personal. Det är alltid tekniker som säljer och ofta visar de sig känna kundens problem bättre än kunden själv, helt enkelt eftersom de redan mött och löst det hos en annan kund. Nya idéer och korta kontaktvägar, ständig uppbyggnad av enheter som vuxit sig för stora till mindre och självständiga sådana är några av organisationens egenskaper. Här, bland alla dessa ingenjörer, kan också den nyanställde hitta en kulturhandbok som hela tiden fylls på med nya historier om hur man agerade i den eller den situationen.
- Vi skall alltid vara först. Detta är lätt att säga, men då alla företag i denna bransch för nästa generation av produkterna är beroende av tekniska genombrott utanför företagen själva, hos leverantörer av råvara och produktionsutrustning, är det svårt att själv göra något åt, att styra medvetet. Alla konkurrenter, alla bransch-kunniga har redan klart för sig vad nästa genombrott skall bli, vad det innebär, och ligger därmed i startgroparna långt innan förutsättningarna finns. Men nu vill det här företaget verkligen ligga i täten för varje ny generation – och till den änden har man analyserat och funnit att det som tar tid är att föra över den nya generationens produkt från labbet, där den hanteras individuellt, med dyra insatser och kvalificerad personal, där bara enstaka prototyper behöver fungera, till produktionsanläggningen, där det måste gå fort och där produktionsutbytet, produktiviteten, och tillförlitligheten i leveranser är A och O. Ergo: slå samman dessa båda – producera i labbet eller, blasfemiskt för en traditionell produktionstekniker, labba i

produktionen. På så vis kan man få ett försprång, sälja till högre pris så länge försprånget varar – varefter det gäller att ha nästa generations produkt klar. Ett tydligt val av kunder, de som behöver det senaste och vill betala för det. En tydlig kultur, ovanlig i det att den förenar produktion och utveckling. Ett val av teknik som gynnar denna sammankoppling men missgynnar den senare storskaliga serietillverkningen som är branschens vanliga.

- Vi vill ge kunden vad kunden vill ha. Det vill väl alla? Ja, men på datorområdet vet inte kunden vad han vill ha förrän han får tillgång till den nya generationen av produkter. Vad han sade när han blev ”marknadsundersökt” under utvecklingen av den nya generationen reduceras då till blek teori. Vad den nya tekniken kan ge kan här bara erfaras, inte tillräckligt mycket förutses.

Detta vore inget problem om det inte vore så att den som tillverkar den nya generationens produkter konkurrerar med sina medtävlare inte bara om kunderna utan också om leveranser av komponenter. Man måste alltså bygga upp en buffert av de viktigaste komponenterna i förväg om man skall kunna leverera någorlunda snabbt, och den bufferten måste formos efter de där marknadsundersökningarna trots att man vet att de inte kommer att stämma. De är ändå det bästa som finns av styrverktyg.

Så – när kunden nu vill ha något annat än han trott sig vilja ha, och man inte kan leverera det, vad göra? Ett sätt är att övertyga kunden om att han trots allt behöver och vill ha det han sade under marknadsundersökningen, vilket då är något man råkar kunna leverera. Den övertygelsen kan ofta en skicklig försäljare skapa, men till priset av att kunden senare upptäcker att han faktiskt ville ha det han försökte få, inte riktigt det han övertalades att köpa. Och vad händer då med förtroendet? Men: att be kunden vänta riskerar bara att driva honom i händerna på någon annan övertalande konkurrent!

Lösning på problem: arbeta med moduler. Återigen ett teknikval, och återigen ett med bestämda begränsningar. Modulerna måste kunna följa med den dynamiska utvecklingen inom halvledartekniken – se likadana ut utåt men förändras inåt och till kostnader (som hela tiden blir drastiskt lägre). Moduler innebär frihet till anpassning men till priset att modulerna är ”fyrkantiga” där det räckt med ”runda” – de innebär alltså ett visst slöseri. Å andra sidan medger de lätt utbyggnad och snabba servicemöjligheter, något som återspeglas i detta företags organisation och naturligtvis i dess säljbudskap. Som bara går hem hos en viss kundgrupp, nämligen den som vet vad den vill ha och är beredd att betala extrapriset för de ”fyrkantiga” modulerna.

De avgörande ställtiderna

1945 låg den japanska industrin i spillror. Jämfört med den amerikanska hade den japanska bilindustrin aldrig varit mer än en skugga men dess ägare ville i varje fall bygga upp den igen, till konkurrenskraft på hemmamarknaden. Vad var då naturligare än att resa till föregångslandet och segrarmakten USA för att se hur de ledande företagen där arbetade, världens främsta, de mest produktiva och vinstgivande?

Från Toyota åkte familjens blivande överhuvud och koncernchef Eiji Toyoda på studiebesök 1949 och då hade redan chefsingenjören Taiichi Ohno, en utomordentligt duktig tekniker²¹, gjort flera besök. Toyoda och Ohno kom hem djupt deprimerade. De hade sett vilka produktionsvolymerna man måste ha för att nå en rationell produktion; de skulle väl aldrig någonsin komma upp sådana serier. De kände väl erfarenhetskurvans betydelse, om än inte uttryckt på just det sätt som Lockheed och senare Bostongruppen skulle formulera den.

Men så började de fundera. Framförallt var det Ohno som funderade. De hade fått ytterligare en impuls, via en viktig inhemsk händelse, en som de upplevt som mycket negativ. I en historisk arbetskonflikt hade företagsledningen förlorat, förlorat rätten att avskeda. Med livstidsanställning blev arbetskraften en fix kostnad. Hur kunde man hantera denna situation? Vad var det som var grunden till behovet av seriestorlek, av produktionsvolym? Vad var det som gjorde att man i USA nästan som en ceremoni infört treåriga intervaller mellan de stora modellbytena?

Jo, det hängde samman med ställkostnaderna. Ställkostnader, det är alltså de kostnader som är förknippade med att ställa om från en bilmodell (i det här fallet – mer generellt: en produkttyp) till en annan. Inte minst var det pressverktygen för karosserna som kostade pengar och måste förnyas. Men framförallt var det allt som var förknippat med tid, ställtider. Det tog

²¹ Womack, James P, et al: The Machine that Changed the World. Maxwell Macmillan, New York NY 1990

tid att byta formar i pressverktygen. Det tog tid att ställa om olika typer av instrument och verktyg och maskiner. Det tog tid att få processen att fungera felfritt, någorlunda felfritt.

Ty det tog tid att skriva och sprida men framförallt för personalen att lära sig nya procedurer och rutiner, nya nyckeltal och handgrepp – allra främst handgrepp i en produktion enligt löpande bandets princip. Man kunde räkna med en omställningsperiod på flera veckor, och den tiden kostade pengar. Pengar i utebliven produktion, i material och maskiner som kostade pengar utan att göra nytta, i löner som gick till upplärning, omskolning, ibland enbart till att vänta.

Det tog dessutom tid innan produktionen flöt smidigt nog. Innan kvaliteten var uppe på rimlig nivå. Om kunderna i slutet av en modellperiod fick lockas med rabatter för att köpa något som snart var "föråldrat" så visste de nu att i början av nästa modells livstid att det fanns stor risk för måndagsexemplar och att det gällde att vänta tills alla barnsjukdomar var borta.

Japanerna beslöt sig för att angripa problemet genom att anpassa produktionen till de små seriestorlekar de kunde vänta sig på den egna marknaden. Ställtiderna blev nu A och O. Kunde man verkligen inte göra något åt dem?

Det visade sig att det kunde man visst, om man bara satte denna fråga i fokus och inte minst om man såg personalkostnaden som fast. Ibland handlade det om att göra specialverktyg som bara fungerade för en enda bilmodell men som helt byttes ut för en annan – ett byte som då fick gå fort, mycket fort. Mycket fort gick det så till vida som att det fungerade direkt, utan intrimning – om det nämligen var helt skräddarsytt och bara fungerat en första gång.

Vidare – om man bara hade ställtiden i fokus så var det massor av saker som kunde utformas annorlunda. Om man behövde skiftnyckel för att dra bultar kanske en fast nyckel för just den bulten var bättre. Om man skulle dra muttrar kanske vingmuttrar var bättre än skiftnycklar eller fasta nycklar. Och kanske kunde bultarna på vilka muttrarna skulle dras fast för att säkra ett arbetsstycke kapas av så att muttrarna började dra fast omedelbart i stället för att snurra ett gott stycke utan någon funktion. Dessutom: om det var åtta muttrar att dra fast, fyra på varje sida – varför då inte låta två, fyra eller t o m åtta personer göra det, om det bara fanns plats för dem. Tiden kunde kanske reduceras till en åttondel på så vis.

För att inte tala om de fall där en del muttrar och bultar kunde elimineras och ersättas av gångjärn eller någon annan anordning. Man filmade olika tidskrävande arbetsmoment, så småningom gick man över till video, för att upptäcka hur man kunde utveckla sådana genvägar.

Inte alla moment behövde heller utföras medan produktionen stod stilla. Det var åtskilligt som kunde prepareras och förberedas så att själva stilleståndet tog kortast möjliga tid. Ett av många exempel är förstås inläringen

av nya moment och handgrepp, som kunde övas i särskilda modellanläggningar, kanske utvecklade för göra just inläringen tydligare och effektivare. Men en helt annan möjlighet var att utbilda personalen till generalister som klarade en mycket större variation av arbetsmoment än ett enda specialiserat. Med personal anställd på livstid kunde den utbildningen tryggt ses som en investering, kanske mer varaktig än maskinerna.

Vilka är förutsättningarna för inlärningskurvan? Att man lär sig av erfarenheten. Vad är erfarenhet? Att man prövar, gör misstag, lär sig av just dessa. Att man experimenterar med nyheter, tar till vara idéer.

I amerikansk bilproduktion innebar misstag störningar, stopp i en dyrbar produktionsapparat. Hur kunde man minska risken för att dessa blev alltför kostsamma, alltför dyrbara? Genom att skapa buffertar av komponenter, av bildelar så att när det hakade upp sig så fanns det en reserv att ta av.

Men vad innebar detta för erfarenheten? Jo, att man inte bara hade en buffert som klarade av störningen utan själva störningen registrerades ofta inte, den var ju avklarad innan bufferten var tom, och sedan fylldes bufferten på.

Japanerna bestämde sig för att pröva en helt annan modell. Att absorbera störningar med buffertar var momentant bra men kanske mindre bra i längden eftersom man samtidigt absorberade viktig information, information om störningar som kunde komma tillbaka, kanske inte som produktionsstopp men väl i annan form, t ex i form av kvalitetsproblem. Så japanernas recept blev det rakt motsatta: ta bort alla buffertar – se till att störningarna märks ordentligt så att alla kan hjälpa till att eliminera deras orsaker, inte absorbera dem i buffertar. Här har vi den bekanta möjligheten för envar arbetare att kunna stoppa produktionen genom att dra i en spak eller hissa en flagga, även om detta i praktiken är sällsynt.

Dock finns det ett skede då det inte alls är sällsynt. Det är när man verkligen radikalt ändrat produktionsprocessen. Det är det svåraste av allt och svårigheten är inte minst psykologisk. Produktionen stoppar hela tiden, ideligen. Inget verkar någonsin att fungera mer än några minuter. Allt verkar hopplöst – skall det aldrig någonsin flyta normalt? Men så, till slut, så vänder det. Då är den psykologiska tillfredsställelsen i stället så mycket större. Nu ser man ju att det bara går bättre och bättre och bättre!

Detta att inte ha några buffertar, det är vad vi associerar med just-i-tidproduktion. Samtidigt innebär detta en ekonomisering med något speciellt, något annat än arbetstid, nämligen med kapitalkostnader: mindre sådana är bundna i material, komponenter, produkter i arbete. I gengäld slösar man, relativt sett, med personal. Det skall finnas ett överskott av ivriga händer som drar produkterna genom produktionen, som ibland inget har att göra och som då ägnar sig åt att underhålla produktionsapparaten, vilket innebär förebyggande underhåll på maskinerna, städning och ordning och reda.

*Lär av
misstagen? Se då
till att det blir
misstag som kan
uppmärksammas*

*Fixa även det som
(ännu) inte gått
sönder*

En amerikansk studie visade för några år sedan att i en genomsnittlig verkstad i detta land så gick bara en tredjedel av arbetstiden åt till att utföra direkta arbetsmoment. En annan tredjedel gick åt till att leta efter material, komponenter och verktyg. Det här är nu inte bilindustri men med en taylorisk uppläggning av produktionen är det ändå ingen som har helhetsansvar vare sig för maskinunderhåll eller för produktionsapparaten i dess helhet – och störningar där absorberas ju i buffertar. Medan den amerikanska devisen är "if it ain't broke, don't fix it", alltså att man aldrig skall röra det som ännu fungerar, blev den japanska inriktningen i stället att man skall underhålla så att man aldrig riskerar att något går sönder.

Med tid över för personalen blir det också lättare engagera denna i att lära sig nya arbetsuppgifter vid sidan av de existerande, att byta från en bilmodell "i huvudet" innan de nya verktygen är på plats.

Inte minst handlar det om att engagera arbetaren i en dynamisk förändringsprocess, inriktad på förbättring. Det kräver en hel del, inte minst god utbildning och ett relativt brett kompetensfält för den anställde. En effekt är satsningen på kvalitet där detta är en uppgift helt inbyggd i övriga arbetsuppgifter; ingen har ett ansvar bara för att fästa en mutter eller ett hjul, alla har ett helhetsansvar för hela produkten, t ex bilen. Detta helhetsansvar inbegriper också utveckling av nya idéer, alltså den så utbredda och framgångsrika japanska förslagsverksamheten. Den vore omöjlig utan att de anställda hade en större helhetsförståelse för den produkt de arbetar med samt naturligtvis ett engagemang för att utveckla denna, ett engagemang som bara kan finnas om deras idéer och insatser över huvud taget uppskattas. Det är tillåtet med experiment.

Det här är naturligtvis en skissartad, översiktlig och dessutom glättat positiv bild. Det finns många problem – men poängen är att det är andra problem än vid tillverkning av bilar enligt den ursprungliga amerikanska metoden. Ett problem i Japan är till exempel att när alla företag vill få komponenter från underleverantörerna enligt systemet just-i-tid så korkas vägarna igen av leveranser i småportioner och ingen kan vara säker på att få sin leverans just i tid. Så då måste man ta till buffertar i alla fall...

Poängen har här varit att belysa några av de faktorer som påverkar tekniken i riktning mot att tillåta mer eller mindre mångfald dels i produkten, dels i produktionen, i produktionsprocessen. Vi finner att ställtider spelar en stor roll. Det gör också personalens kompetensbredd liksom den syn man har på underhåll, kvalitet och framförallt helhetsansvar.

På spaning efter valbarhetens verklighet & villkor

På det japanska företaget Yokogawa, som tillverkar elektriska instrument och elektrisk specialutrustning, har man – som i så många japanska företag – en egen filosofi. Det är en vision som kan verka välvilligt intetsägande, nämligen att ”människor skall göra det som människor är bäst på, maskiner det som maskiner är bäst för”.

Men när man för nu ganska många år sedan kritiskt granskade hur man levde upp till denna idé så blev betyget dåligt. Hade man inte fastnat i en Taylorsk arbetsdelning där människor behandlades som vore de utbytbara maskiner eller maskindelar? För de marknader som Yokogawa betjänar var det aldrig aktuellt med kontinuerlig serieproduktion, men man tillverkade ett antal produkter av samma slag åt gången, satsvis, för att det skulle bli billigare per styck²². Så när man fick en beställning som inte kunde mötas med varor som man redan hade i lager från den förra tillverkade satsen så tillverkade man en ny – så att det beställda kunde levereras, och så att man kunde lägga en del på lagerhyllan igen, allt så att den producerade satsen blev ekonomiskt stor för serieproduktion och arbetsdelning.

För att verkligen leva upp till företagets filosofi beslöt man att till slut göra upp med denna typ av ekonomiskt tänkande. Det gällde att ge de anställda meningsfyllda helhetsuppgifter, inte att se dem som maskindelar längs en produktionskedja. Detta genom att företaget nu i stället skulle tillverka i ”satser om en enda” (batches of one).

Och se! – det visade sig att man med denna enstyckstillverkning i ett litet större perspektiv faktiskt inte förlorade något i produktionsekonomi, trots att man släppte ryggmärgsidén om att tillverkning i stor skala alltid måste ge fördelar. Däremot blir de flesta spelregler annorlunda och därför ovana till en början; en helt annan princip för lagerhållning, en ny

*Extremt korta
tillverkningsserier
("batches of one")
utan försämrad
effektivitet*

²² Holmlöv, PG, et al: Ny informationsteknologi i Japan. TELDOK Rapport 28, Stockholm 1987

utbildningsutmaning och därmed kunskapssituation i företaget, ett drastiskt minskat spill, och en annan social verklighet.

Just dessa annorlunda villkor ligger i själva verket bakom de vinster som uppväger förlusten i skalekonomi; nämligen: bättre kundanpassning av produkterna, mindre lager och kapitalbindning och mindre förluster genom att man slipper tillverka färdiga produkter, delsystem eller komponenter som är föråldrade innan de hunnit säljas och lämna lagret. Entusiasm och kvalitet har också ökat. Kvaliteten är något objektivt och avläsbart, entusiasmen något subjektivt.

En del av det nya i just Yokogawas fall är information och informationsteknik i dess breda mening. Optiska fibrer och MAP, ett nytt kommunikationsprotokoll för att få maskiner och andra enheter att tala med och "förstå" varandra, tillhör verktygen.

Men: den stora investeringen, säger man på Yokogawa, var inte att byta verktyg eller flytta maskiner eller att investera i byggnader och telekommunikation. Den låg i att utbilda de anställda och att anpassa och omforma hela organisationen. Logistiken förändras mycket påtagligt; instruktionen för tillverkning av t ex ett instrument liknar nu faktiskt något en handledning i dans, med turer mellan olika arbetsstationer.

Vi kan sammanfatta Yokogawas systemskifte:

- bättre anpassning till kundens önskemål ger mindre kapitalbindning och mindre "inkuranser" dvs föråldrade varor som måste kasseras eller göras om
- arbetsorganisation, instruktioner, tänkesätt förändras i grunden
- utbildningsbakgrund och utbildning blir nyckelfaktorer
- "dynamiska effekter" innebär högre kvalitet genom mer helhetsansvar och överblick, mer entusiasm och därmed initiativförmåga och kreativitet

Yokogawas erfarenheter är förstås inte isolerade. Vi kan ta exempel från Seiko Instruments, systerföretag till urtillverkaren, som också tillverkar specialiserad utrustning där det gäller att snabbt ställa om från en typ av produkt till en helt annan. På frågan om inte just utbildning och därmed personal är den tröga faktorn blir svaret "nej, inte alls – det som tar längst tid att ställa om, det är maskinerna". Men "detta är något som gäller för oss här i Japan därför att människor är så välutbildade och har sådan bredd och vilja och lust till förändring – i USA, med den arbetskraft de har där, skulle det inte gå".

Om Yokogawa såg mest "mänskliga" vinster med en process som gav både plus och minus så är de japanska erfarenheterna av att gå över från arbetsdelning till större produktionshelheter bemannade av en enda person positiva även när det gäller produktiviteten – denna ökar med upp till 40 procent²³. Kunden skall kunna skraddarsy sin produkt. Hos Hitachi monterades förr ett luftkonditioneringsaggregat av 40 personer i femton

²³ Nihon Keisai
Shimbun
960206, notis
från Sveriges
Tekniska
Attachéer J1-96-
044

delprocesser. Nu sätts det samman av en enda person med hjälp av sju mindre maskiner. Kvaliteten blir bättre men kraven på arbetarna ökar eftersom de ju nu måste kunna hela produkten i detalj.

Låt oss också ta ett svenskt exempel. Ett elektriskt ställverk utnämndes till det första resultatet av ABBs T50-program. T står för tid och 50 för femtio procent. På tre år skulle ledtiderna för både utveckling och leverans kortas med i genomsnitt 50 procent. Ibland nådde man målet, ibland inte, ibland överträffades det. I fallet med ställverket gick målet att nå både för utvecklingstid och produktionstid.

Det nya ställverket utvecklades nämligen på tio månader, mot tidigare normalt fyra år²⁴. Tillverkningen gick nu på tre dagar, mot tidigare en dryg månad. Och: det mesta av reduktionen ligger i administrativa processer som befunnits helt onödiga eller där tidsutdräcker, dvs väntetider, kunnat elimineras. I organisation, i tankesätt, i själva strukturen av processerna i företaget.

Ändå skraddarsys varje ställverk. Det finns ett nästan oändligt antal tänkbara varianter för kunden att välja mellan. Beställningen får gärna ligga på datordiskett, då går det allra enklast och snabbast – då kan nämligen disketten användas direkt för att styra produktionen. Intressant är att konstatera att datorisering, standardisering och eliminering av onödiga moment och väntetider ses som de tre hörnstenarna i T50-programmet. Och utbildningsinsatsen är avsevärd, 25–50 Mkr.

I en nykonstruerad Motorola-fabrik, "Bandit", produceras också i "satser" om enstaka exemplar, det är fabriken tänkt för. Själva finessen är inte bara maskinerna, robotarna, utan den kringliggande organisationen, dvs det ekonomiska och informationstekniska systemet. Ett system som är förutsättningen för att tillverka produkter som faktiskt kan skraddarsys till att ge exakt vad kunden verkligen vill ha, och det mycket snabbt.

IBM har i Montpellier en prototypfabrik för datorintegrerad produktion, CIM, *computer integrated manufacturing*. Kunden konstruerar själv produkten (inom en katalog av vissa givna produkttyper). Denna konstruktion kan utföras på avstånd, till exempel via satellitkommunikation för bildtelefoni. Under bildtelefonsamtalets gång överförs samtidigt data mellan kundens konstruktionssystem och fabriken styrsystem. Eftersom kommunikationen går i bägge riktningar är det möjligt att direkt diskutera och ta hänsyn till fabrikationskostnader, tillverkningsproblem, tidsåtgång etc. Produkten blir färdig några minuter efter det att kunden slutat konstruera och gett sin klarsignal.

Det vore synd att inte nämna det lilla danska företaget Oticon – litet i antal anställda men ett av de tre ledande i världen på hörapparater²⁵. Här stimuleras, uppmanas, ja förväntas varje anställd skaffa sig en bredare syn genom att växla mellan inte bara två men väl tre olika jobb. Organisation,

*Satsning på
personalen
(utbildning)
kompletterar
datorisering och
effektivisering
i ABBs
T50-program*

- 24 Vedin, Bengt-Arne: Nätverk för kunskap och produktion. Liber-Hermods, Malmö 1993
- 25 Östberg, Olov (red): Danmark... Framgångsrika medborgarkontor och hög "IT-temperatur" i enskilda företag och regioner. TELDOK Rapport 82, Stockholm 1993

kontorets själv utformning liksom den valda informationstekniken åter-
speglar de helt annorlunda tankesätten.

VD Lars Kolind beskriver sålunda organisationen som en "spaghetti-
organisation": det finns ingen given struktur utan man arbetar i projektlag
som förändras med tiden. Kontoret har inga fasta arbetsplatser, inte för VD
heller, utan man flyttar runt allt efter var det finns plats just nu och natur-
ligtvis med hänsyn till det av de tre jobben och det projekt man för tillfället
är verksam i. Papper är förbjudet på kontoret: allt sådant strimlas sönder i
en genomskinlig plexiglas-cylinder i cafeterian – sedan vad som bör sparas
av post och andra dokument registrerats på optiska skivor så att det finns
tillgängligt i dataläsbar form.

Valbar organisation – men valbar teknik? Ja, man har insett att hör-
apparater ägnas människans hörselsinne, ett av hennes sinnen, som har lika
mycket med psykologi som med elektronisk förstärkning att göra. Dess-
utom är dålig hörsel och hörapparat ett socialt stigma som man kan göra
något åt om man förädlar "apparaten" – Kolind gillar inte det uttrycket,
glasögon kallas inte synapparater – till ett smycke. Med Oticons produkter,
elegant förpackade, följer numera en videofilm.

Förr tog utvecklingen nominellt fyra år för en ny produkt, i verkligheten
uppåt fem. Nu siktade man på "omöjliga" arton månader, och gick i mål på
femton.

Lithonia Lighting i USA är världens största tillverkare av något ganska
annorlunda jämfört med hörapparater, nämligen belysningsutrustning.
Företagets produkter säljs genom att en "konstruktör" för ett nytt bygge, en
specialist på belysning, gör upp specifikationer inklusive vilka komponenter
som skall ingå. Dessa köps sedan från en lokal distributör, som normalt
tillhandahåller flera olika tillverkares sortiment. Distributörerna förses i sin
tur med produkter av agenter som var och en representerar en enda fabri-
kant av varje typ av utrustning, men har ett komplett sortiment.

Lithonia har nu byggt ett nätverk från konstruktörerna via agenterna till
sina egna fabriker. Expertsystem – alltså dataprogram som ger råd som
svar på frågor och problem – står till konstruktörernas tjänst. Råden inne-
håller konkreta uppgifter om lämplig utrustning ur Lithonias sortiment.
Flexibla tillverkningsystem gör att Lithonia kan anpassa både produkter
och produktion. Till och med lastbilarna är knutna elektroniskt till data-
systemet, så att kunder eller agenter vet exakt var en transport befinner sig.

Ledtiderna för produkthanpassning och tillverkning har reducerats från
en månad till mindre än en dag. Agenter och andra i nätverket har blivit
fastare knutna till Lithonia.

Det finns som sagt mer entydigt positiva siffror än Yokogawas jämvikt
mellan satsvis produktion mot enstyckstillverkning, och vi skall ge fler
exempel. Även Yanmar Diesel gick över till enstyckstillverkning i stället för
att producera i satser. Därmed kunde lagret minskas från 3,5 dagar till en

halv. Komplexiteten i produktionen ökade två och en halv gånger, men produktiviteten nästan fördubblades, kostnaderna halverades och man behövde blott 50 procents beläggning mot tidigare 80 för att nå break-even. Ett antal andra företag visar liknande siffror. Det anmärkningsvärda är dock att Yanmar ökat komplexiteten ovanligt mycket, i genomsnitt ungefär fördubblat den.

I åtminstone Japan, USA, Frankrike och Italien kan man pröva det man först kommer att tänka på när man hör uttrycket skräddarsömnad: att beställa kläder som blir verkligt kundanpassade. Med exakt teknik, ibland med hjälp av en (ofarlig) laser, mäts kundens kroppsmått upp. Dessa sänds till fabriken, ungefär som data till IBMs fabrik i Montpellier, och så kan de olika tygstyckena helt formas efter kundens mått. Det går fortare och blir billigare än skräddarsömnad med mänskliga skraddare men naturligtvis finns det en fördröjning i förhållande till konfektion – man måste vänta på transporten från fabriken där ”monteringen” sker.

The Limited är en just nu mycket framgångsrik butikskedja för damkläder i USA. Varje kväll kan företagsledningen analysera vilka storlekar, moden och färger som sålt bra eftersom all försäljning registreras via kassaapparater och datorer. Detta underlag från hela USA tjänar som utgångspunkt för beställningar av vad som skall skäras till i Sydostasien följande dag. Några dagar senare går ett fraktplan från Hongkong med de färdiga produkterna som står för påfyllning av just-i-tid-lagret i USA.

Panasonic (ett av Matsushitas varumärken) levererar i Japan inte bara elektronik och vitvaror utan, som vi tidigare nämnt, även cyklar. Här erbjuder de kunden den enorma variationsrikedomen av elva miljoner olika varianter. Dessa skulle sedan kunna levereras på så kort tid som två dagar – men man låter det ta en vecka för att bibehålla intrycket av att kunden får något verkligt exklusivt. Denna exklusivitet kostar en obetydlighet mer än konkurrenternas mer standardiserade produkter.

Naturligtvis utnyttjar man informationsteknik för att hålla reda på och styra produktionen. Här måste man även utnyttja denna teknik för att betjäna kunden och inte bara förvirra henne eller honom! Detsamma gäller när man har 8 500 olika jeans att välja på, något som ett företag erbjuder.

Inte sällan behöver man expertkunskap och en titt ”under huven” för att upptäcka att tekniken blivit mindre deterministisk och mer valbar. Kim Clark, innovationsforskare med inriktning mot bilindustrin (och numera rektor för Harvard Business School), har konstaterat (och mätt sig fram till) att rent tekniskt representerade personbilarna på den amerikanska marknaden på 60-talet ett enda grundkoncept. De var bakhjulsdrivna, hade förbränningsmotorer, sexcylindriga eller av V8-typ, och växellådan var automatisk. Ett drygt decennium senare kunde han avläsa en femfaldig ökning i den tekniska mångfalden, en mångfald som han kunde definiera mycket precist för just personbilar.

Minneskretsar och mikroprocessorer för datorer tillverkas i stora serier och valbarheten ligger i möjligheterna att lägga in olika data och programmera. Men det finns dessutom en helt annan och livaktig gren av halvledarproduktionen som företer en enorm variationsrikedom och därmed valbarhet, inklusive tillverkning i små serier eller i enstaka exemplar. I denna infrastruktur är så kallade "kiselgjutier" infogade i en lång, vertikalt uppbruten kedja av tjänsteleverantörer.

I denna kedja spelar cell-bibliotek för uppbyggnaden av nya elektroniska kretsar en viktig roll. "Cellerna" avser ett slags byggstenar eller "legobitar" – moduler av konstruktionsdata – som kan fogas ihop till mikroprocessorer och andra funktionella enheter, där sedan fogarna inte längre finns. Poängen ligger i att så mycket som möjligt utnyttja beprövade sådana byggklotsar i stället för att starta från noll varje gång, något som skulle bli alldeles för dyrt och långsamt. Klotsarna är konstruktionsprinciper, byggda på erfarenhet, inte fysiska element – vilket de dock omvandlas till, då i förening med andra sådana klotsar. Kontrasten blir tydlig om man kommer ihåg att det förr fanns en tydlig tendens till vertikal integration i ett enda företag, "från ax till limpa", allteftersom en bransch mognade. (Vi skall återkomma senare till kontrasten mellan massprodukt och "skräddarsömnad" i just denna bransch.)

En professionell konstruktör, eller en avancerad kund med många beställningar att placera varje år, kan utifrån kraven på en elektronikrets etablera förutsättningarna för kretsens produktion. De cellbibliotek vi just nämnde gör det möjligt för konstruktören att mata datorn med relevanta processparametrar för senare tillverkningssteg. Han/hon utnyttjar alltså redan färdigkonstruerade funktionsmoduler som byggstenar med kända egenskaper. Dessutom måste han/hon foga dessa samman och konstruera en del nytt och skräddarsytt. Kanske blir detta nya bidrag till cellbiblioteket.

Resultatet blir ett dataprogram på band eller skiva. Dessa data kommuniceras sedan – fysiskt transporterade t ex på diskett eller per tele – till en underleverantör som har den datorstyrda fotografiska utrustning som krävs för att framställa de så kallade diffusionsmaskerna, dvs de mycket exakta geometriska mönster som utnyttjas för fabrikationen.

Dessa masker går i sin tur till den som står för den fysiska produktionen. Data för processen eller processtegen kommer direkt från kunden.

Nu framställs de tunna kiselskivorna med sina mängder av transistorer och andra komponenter. Gäller det starkt specialiserade kretsar som bara tillverkas i ett fåtal exemplar, kanske färre än tio, kombineras flera kunders beställningar på samma kiselskiva, flera kiselskivor i varje processteg. På så vis kan många olika produkter tillverkas i samma processteg, men det är inte många skivor som delar på alla processteg.

Kiselskivorna kan nu i sin tur levereras till ytterligare ett företag i kedjan. Detta företag står för att kapa upp skivorna och kapsla de enskilda kretsarna. Ett tag var kostnaderna i detta produktionsled så dominerande och

samtidigt så beroende av arbetslöner att företagen på ett "otroget" sätt flyttade runt monteringsarbetet mellan olika länder – man skämtade t o m om att förlägga fabrikerna till skepp som kunde byta mellan skattefrizoner och låglöneländer, alltefter ekonomiska förmånserbjudanden. Nu har kostnadsrelationerna genom automatisering av produktionen och genom informationsteknikens miniatyrisering förändrats. Kapsling är en mycket mindre del av förädlingsvärdet. Därmed är det mindre avgörande att söka sig till låglöneländer.

Därtill kommer att det blivit allt viktigare med en nära kundkontakt, geografiskt och tidsmässigt, då tid blivit en så central konkurrensfaktor. Omvänt har man i u- och NIC-länder, allteftersom industrin utvecklats, försökt möta denna utveckling genom att satsa på att ta emot färdiga konstruktioner eller rentav hela beställningar via telekommunikation och att skapa ett eget nätverk, en egen vertikal kedja, för att klara av i stort sett alla processteg.

Ibland sker t o m den slutliga kontrollen och mätningen av om mål nåtts och specifikationer uppfyllts, alltså på de färdiga och kapslade kretsarna, i ytterligare ett företag. Resultaten från dessa mätningar skickas tillbaka till de tidigare leden i kedjan så att t ex processkunskapen kan förbättras. Även denna information överförs med telekommunikation.

Vi ser här hur "ett elektroniskt tåg av meddelanden" följer den fysiska produkten. Tåget startar t o m långt innan det finns någon fysisk produkt, i form av konstruktionsdata och processinstruktioner. Vi ser vidare hur inte bara konkurrensen utan också specialiserad processkunskap avgör konstruktörens val av leverantörer och partners.

Beskrivningen av hur en specialiserad elektronikkrets blir till kan ses som ett intrikat exempel på samspel mellan fysiska transporter och kommunikation över teleledningar. Det innehåller aspekter av sam- och motspel mellan redan gjorda investeringar, utbildningsnivå och även toleransen för repetitivt arbete hos personalen. Ytterligare faktorer som spelar in är löne- och skattekostnader samt kraven på kundnärlighet.

Framställningen av kretsar i kisel på detta sätt representerar en vertikal kedja. Men det är inte något som är begränsat till en speciell bransch. Lithonia i denna exempelsamling försöker kontrollera åtminstone en del av en sådan kedja. Den grafiska branschen – med dess åtskillnad mellan författarskap, skapandet av tidnings- eller boksidor, dess tryckning i ett eller flera tryckerier, och dess distribution, lagring och återanvändning av information – är kanske det vardagligaste exemplet. Det som med en brist på försvenskning kallas "desk top publishing" belyser denna utveckling – en utveckling inte bara på gott säger de som håller det estetiska i den grafiska formen högt.

Att välja organisation

Alla banker sysslar väl med samma sak? De lånar in pengar, de lånar ut pengar. Kreditkort, olika konton, förmedling av lån till företag och kommuner och regeringar genom obligationer, förmedling av börsaffärer, bankfack, kanske försäkringar – inte kan de väl vara varandra så särskilt olika? Reglerade är de i allmänhet dessutom. Och med likadan verksamhet följer också likartad struktur, en standardiserad organisation – man skall ha många kontor, så att det alltid finns ett kontor nära spararen eller den vars låneansökan skall behandlas.

Det här handlar om två amerikanska banker²⁶. De har använt samma teknik, informationstekniken IT, för att välja helt olika lösningar, drastiskt olika strategi, marknadsinriktning, organisationsform, företagskultur. Inom ramen för IT har de valt teknik, inom denna en och samma teknik har de valt – olika teknik.

Den ena banken siktar in sig på stora kunder, ibland så stora som internationella organisationer, länder eller multinationella företag. Det kräver grundliga analyser, resurskrävande i sin expertis, externa toppkonsulter ibland. Varje sådan affär innebär ett betydande engagemang och ett väsentligt risktagande, om inte för total förlust så i vart fall för bankens marginal och därmed just den affärens avkastning och bankens vinst.

Detta är strategin. Den kräver en centraliserad organisation – ledningen måste vara med i de viktiga besluten, vilket naturligtvis ändå är långt ifrån alla. Det kräver i sin tur även ett centraliserat informationssystem: all information, alla trådar löper samman. Företagskulturen är ensartad och hyllar det risktagande som ligger i de stora affärerna, ett risktagande där

²⁶ Holst, Gull-May & Vedin, Bengt-Arne: Ny tele-teknik – ny organisation? TELDOK Rapport 11. Stockholm 1983

riskan förstås skall elimineras eller vändas i en vinst, en riskpremie som utfaller väl. Att IT-systemen är hierarkiska och löper samman centralt hindrar inte att man i programvaran byggt in en känsla av att det finns utrymme för lokalt beslutsfattande. Men det är ett beslutsfattande i relativa detaljer; den som ser det utifrån kan beskriva det som en manipulation för att med teknikens hjälp skapa intryck av större frihet än vad som i själva verket existerar.

Den andra banken har en helt annan filosofi, en helt annan strategi – att låta tusen blommor blomma och låta alla dessa bidra till affärsvolym och vinst. Det saknas inte risk i de små affärerna heller, men om bara fler av dessa ger vinst än som ger förlust så kan också det vara ett fungerande system. Det är bara det att det är svårt att förena de båda filosofierna i samma företag – organisatoriskt och kanske allra främst rent kulturellt.

Läsaren förstår nu redan att denna bank har en organisationsstruktur som är den första bankens relativa motpol. Här finns ett verkligt decentraliserat system. Det gäller att skaffa många små och även större kunder som har begränsade behov av lån eller begränsade medel att sätta in eller låna ut. Besluten skall tas snabbt och därför decentraliserat. Villkor och omständigheter varierar kraftigt mellan olika kunder och kundgrupper och därmed med den lokala miljön i detta mångfacetterade USA. Därför måste varje enhet få möjlighet att anpassa sig till den lokala affärsmiljön och ingå i den, i dess kultur med sin kultur.

Bankens egen kultur är alltså en av frihet och autonomi, av centralt stöd med sådant som det finns stordriftsfördelar i men i övrigt med frihet under ansvar. De system som skall vara anpassbara innefattar de traditionellt administrativa liksom de moderna informationstekniska. Dock kräver man en viss standardisering: det skall kunna gå att kommunicera, vilket ger vissa ramar för vilken programvara som kan utnyttjas och hur kommunikations- och för den delen ekonomiska redovisningssystem skall se ut.

Flexibilitet och frihet kräver därmed, återigen, en begränsning av friheten, den begränsning som ligger i standardisering. Vi ser vidare att den teknik vi pekat på som ovanligt formbar, nämligen informationstekniken, inom sig rymmer stora friheter, och att det då inte främst handlar om hur tekniken ser ut rent fysiskt så mycket som om hur dess programvara formats, dess tillämpningsmöjligheter. Slutligen ser vi länkarna mellan affärssegment – de två bankerna är ju trots allt egentligen inriktade mot ganska olikartade typer av kunder –, strategi, organisation, företagskultur och teknisk systemutformning.

Fortfarande handlar det emellertid om två banker och två monolitiska organisationer, låt vara att bank nummer två, den med inriktningen mot lokal självständighet, låter litet mer som om den vore strukturerad som ett nätverk. Nätverk²⁷, virtuella företag²⁸, imaginära organisationer²⁹ och ihåliga företag³⁰ är nämligen några av de beteckningar vi möter när vi

*Tekniken låter oss
välja filosofi
och organisation*

- 27 Hägg, Ingemund & Johansson, Jan (red.): Företag i nätverk – ny syn på konkurrenskraft. SNS, Stockholm 1984
- 28 Malone, Richard S & Davidow, William H: The Virtual Organization. HarperCollins, New York NY 1992
- 29 Hedberg, Bo, et al: Imaginära organisationer. Liber-Hermods, Malmö 1994
- 30 Vedin, Bengt-Arne: Nätverk för kunskap och produktion. Liber-Hermods, Malmö 1993

31 Holst, Gull-May & Vedin, Bengt-Arne: Ny informationsteknik – nya strukturer. TELDOK Rapport 68. Stockholm 1991

32 Roth, Aleda V: Achieving Strategic Agility through Economies of Knowledge. Strategy & Leadership March/April 1996 pp. 30–37

33 Womack, James P, et al: The Machine that Changed the World. Maxwell Macmillan, New York NY 1990

34 Hammer, Michael & Champy, James: Reengineering the Corporation. HarperBusiness, New York NY 1993

35 Garvin, David A: Leveraging Processes for Strategic Advantage. Harvard Business Review September–October 1995 pp. 76–90

börjar dissekera möjligheterna till en friare organisatorisk struktur³¹ som en central aspekt av den valbara tekniken. Somliga ser i flexibilitet och kopplingar på tvären nästa steg i företagsledning, följt av radikal kundanpassning på allvar om några år³².

Många av impulserna i denna riktning kommer ifrån Japan och dess förbluffande framgångar på ett antal som man trodde ”färdiga” marknader, färdiga i meningen att de dominerades av företag som sades ha ointagliga marknadspositioner. Vi har redan sett hur Toyota tidigt inriktade sig på att bringa ned ställtiderna i produktionen och hur som en naturlig följd tyngdpunkten försköts från att hushålla med mantid och sekunder och minuter till att prioritera varuflöde och minskade eller eliminerade lager. ”Lean production” eller ”smärt (eller mager) produktion” blev lösenordet³³.

Det japanska lösenordet för den friare organisatoriska strukturen blev *keiretsu*, där det tidigare monolitiska företaget lösts upp i en kedja av underleverantörer med någon systemsammanhållare som centrum för det hela. Här finns ett relativt fåtal underleverantörer som i gengäld tar mycket stora delar av förädlingsvärdet (Toyota har halva General Motors produktionsvolym men en tiondel av antalet egna anställda). Dessa har i sin tur underleverantörer, så de utgör toppen av hierarkisk pyramid.

Inte bara större delsystem kommer från dessa systemleverantörer, utan också mer av utvecklingsarbetet. Detta sker i intim samverkan mellan kund och leverantör, och med öppet sinne för att dela förtjänster och konkurrensfördelar med nya innovationer. I extremfallet fungerar detta även ut mot slutkunden, även om denna är en konsument. Denna kund är med och konstruerar, utvecklar. Inte bara skraddarsydd, kundanpassade produkter, utan sådana som kunden *själv* skraddarsytt åt sig!

Det finns dock självförstörande egenskaper hos den magra produktionen, nämligen i den del där den är helt beroende av JIT, av just i tid-leveranser. Det fungerar, säger japanerna, om man har ett produktionssystem som det i Toyota City, med en hel stad byggd kring systemet, eller när man, som en annan stor japansk tillverkare, har alla sina underleverantörer inom femton kilometer. Det självförstörande ligger i att när ”alla” vill ha leveranser ”just i tid” så korkas vägarna igen av alla transportfordon som kommer med lagom små sändningar av komponenter och detaljer. I Japan har man nu på sina håll börjat ersätta systemet med ett ”just i lagom tid”.

En effekt av dessa upptäckter har varit det intresse för företagets affärsprocesser som tidigare emanerat från kritiska frågor om nyttan av investeringar i IT. Sådana satsningar har ofta inte uppfyllt sina löften, och en slutsats har varit att man automatiserat ett föråldrat eller inadekvat sätt att arbeta³⁴. Med en affärsprocess menas då vad som görs för att betjäna en viss kundgrupp, internt eller externt, oavsett att processen sedan spänner över olika funktions- eller organisationsgränser. Denna processorientering har fört med sig en hel del besvikelser men har därför drivits vidare till en processorienterad företagsstyrning³⁵ snarare än enbart omorganisation och

bantning. En undersökning av 400 företag pekade på 30 procent högre produktivitet mot förväntade 23, vinsten i tid för produktutveckling blev 40 procent mot beräknade 26³⁶.

Vad som intresserar oss här är dock hög flexibilitet i produkt och produktion, detta så att man kan forma arbetssituationen friare och bättre tillgodose kundens mer eller mindre individuella önskemål. Ju mindre lösningar och bindningar desto bättre, kan man tycka, och de ägarsamband och långsiktiga kontrakt eller utvecklingsarbeten som karakteriserar en "keiretsu" stämmer då inte riktigt. Hur är det med de nätverk som svenska ekonomiska forskare varit pionjärer när det gäller att upptäcka? Nätverk som i och för sig kan bestå, och ofta redan består, av enstaka individer.

Ty en av de viktigaste effekterna av persondatorn och faxen och telefonsvararen och mobiltelefonen och mobilsökaren – alla tagna tillsammans – är att möjligheterna att starta eget och att driva ett enpersons företag, dessutom var som helst ifrån, har blivit mycket större. Hindren har blivit radikalt mindre. Det finns elektronik som låter mig låtsas att jag har en hel liten koncern fast jag har mitt kontor inte på fickan men väl i bilen – det finns redan färdiga mobila kontor, med nämnda funktioner, skrivare och kopiatorer dessutom.

Det är värt att observera att många keiretsu i sin stabila samarbetsstruktur kan sättas i motsats till det lättroliga nätverket. I ett stort MIT-projekt "Inventing the Organizations of the 21st Century" gör man sålunda två olika scenarier, det ena med "små företag–stora nätverk", det andra där stora holdingbolag utvecklats globalt till "virtuella nationer"³⁷.

Men även nätverk, liksom keiretsu, bygger i hög grad på förtroende och på delat ansvar. Därför yttrar sig inte flexibiliteten heller där lika ofta i praktiken som i teorin³⁸. Det finns ett avsevärt slack vad gäller tolerans för prisdifferenser mot konkurrenter utanför nätverket innan någon till exempel byter leverantör. Vad som är centralt är ju förtroende bland annat vad avser kvalitet och leveranssäkerhet. Något som kan hota troheten är däremot kvalitativa fördelar, till exempel innovationer från någon relativ nykomling eller åtminstone utbölning till nätverket. I utvecklingsarbete handlar det också om vilken typ av innovation man arbetar med³⁹.

Den mest radikala idén om organisatorisk förnyelse är kanske den om självorganiserande strukturer⁴⁰. Den bygger på idéer från komplexitetsläran⁴¹ där man kan sätta i system upptäckten att invecklade strukturer som beskrivs av ett antal fasta regler så småningom, efter det kaos man tror skulle fortsätta i evighet, ställer in sig i ett stabilt förhållande.

Nätverket innebär ett annat gemensamt kapital än det som finns i ett aktiebolag, en investering⁴² – ett förtroendekapital, en gemensam kultur, en nätverkskultur som gör att man kan kommunicera effektivt och vet att lita på varandra. Det blir frågan om att individerna skall kunna umgås, över inte bara organisatoriska gränser utan kanske också över tid och rum.

³⁶ Wirtschaftswoche 1995:22, refererad i Sveriges Tekniska Attachéers notis T1-95-149

³⁷ Malone, Thomas W, et al: Organizing for the 21st Century. Strategy & Leadership July–August 1996 pp 7–10. Jfr rapporten från MITs föregående projekt i "samma serie", Managing in the 90's, Allen, Thomas J & Scott Morton, Michael S (eds): Information Technology and the Corporation of the 1990s. Research Studies, Oxford University Press, New York NY 1994

³⁸ Dyer, Jeffrey H: How Chrysler Created and American Keiretsu. Harvard Business Review July–August 1996 pp. 42–56

- 39 Chesbrough, Henry W & Teece, David J: When is Virtual Virtuous? Organizing for Innovation. Harvard Business Review January–February 1996 pp. 65–73
- 40 Wheatley, Margaret J & Kellner-Rogers, Myron: Self-Organization: The Irresistible Future of Organizing. Strategy & Leadership July–August 1996 pp. 18–24
- 41 Waldrop, M Mitchell: Complexity. Touchstone, New York NY 1992.
- Kelly, Kevin: Out of Control. Addison-Wesley, Reading MA 1995.
- Lewin, Roger: Complexity. Macmillan, New York NY 1992.
- Casti, John L: Complexification. Abacus, London 1994.
- Levy, Stephen: Artificial Life. Jonathan Cape, London 1992.
- Bokföringsmässigt och organisatoriskt är ändå friheten större än när allt skedde internt inom en vertikalt integrerad produktionskedja.
- Informationstekniken spelar en roll så till vida som att datorstödd konstruktion, datorstödd produktion CAM, elektronisk post, videokonferenser samt nyheter som virtuella fabriker gör det mycket lättare att umgås och samverka över gränser, de må vara organisatoriska, nationella eller språkliga. En samlingsbeteckning för de digitala hjälpmedlen för mänskligt umgänge är här *groupware*, gruppvara. Men det är viktigt att konstatera att skall förtroendet verkligen underbyggas måste man också träffas personligen ibland. En annan sak är att förtronde kan "gå fortare" än juridik och formalitet: LSI Logic som tillverkar halvledarkretsar fann att de producerade och levererade kretsar till kunden medan denne ännu höll på med att granska och tränga in i kontraktförslagen. De driftiga, dynamiska kunderna bad om att få placera sina order muntligt eftersom de hade förbråttom för att hålla på med formella kontrakt⁴³. Ligger månne framtida konkurrenskraft i att slippa just formella avtal och fakturor, i förtroende som en grund för snabbhet och flexibilitet?
- Termen gruppvara eller *groupware* antyder ursprunget i anknytningen till datorer⁴⁴, och det finns en sådan knytn ing för många varianter av gruppvara – det finns i skrivande stund väl över tjugo stycken. Men det behöver inte vara en dator i centrum, även om den tydligaste sinnebilden och det enklaste exemplet är datorstödda telekonferenser. Det är teknik som ger stöd för samverkan i grupp, för lagarbete, ibland för kreativ problemlösning, ibland för att dela på och diskutera dokument eller produktionsdetaljer, ibland för att skapa ett slags organisationens – nätverkets – automatiska minne, utan att man behöver vara samman på en enda plats eller vid en enda tid.
- När sålunda Boeing utvecklade sitt nya flygplan 777 så var det i samverkansgrupper som för det första gick på tvären inom det egna företaget – en virtuell organisation internt, om man så vill, och en som varit omöjlig tidigare –, som för det andra sträckte sig bakåt till viktiga underleverantörer, bl a tre stora företag i Japan som också de var med och delade på de "interna" (nu projekt- och inte längre Boeing-interna) CAD-skärmarna, och som för det tredje också tillät de tidiga kunderna, som beställt planet på rot, att vara med i själva konstruktionsarbetet. Att välja teknik kan innebära mycket: normalt passar mindre än 40 procent av detaljerna ihop i planet när man först börjar bygga det – nu var det över 90 procent. Men att den tidiga kunden United Airlines skulle kunna bidra med något förnuftigt i flygplanskonstruktionen var det väl ingen som trodde. Tills kunden undervisade i hur mycket dörrarnas placering och vingklaffarnas infästningar betydde för underhållstid och underhållskostnader, alltså planets totalekonomi! Det gäller att få kunskap till att välja rätt tekniska lösningar...

En virtuell fabrik är en där olika leverantörer och fabriksansvariga kan samsas för att få ut det mesta av sin samverkan. Med virtuella företag menas sådana som etableras mer *ad hoc*, mer tillfälligt, än de trögrörliga nätverken. Ett enkelt exempel är när informationsmäklare, "information brokers", ersätter grossister och detaljister. Över huvud taget finns det exempel på att särskilda nätverksorganisatörer kan ta initiativ till att foga samman ett samarbetande lag av företag eller företagsenheter för att i grupp leverera en stor beställning eller order eller mer långvarigt svara mot ett visst marknadsbehov.

Ett exempel på en sådan förmedlare är AeroTech Service Group, ett företag som knoppats av från Mc Donnell Douglas. Det senare företaget har samma önskemål som andra storföretag att bara umgås med någorlunda stora underleverantörer, och ett begränsat antal sådana. Därtill kommer att särskilt för försvarskontrakt ställs stora krav på sekretess, vilket innebär att man inte utan vidare kan ge vem som helst tillgång till det egna datasystemet – det krävs lösenord och kodning⁴⁵. AeroTech fungerar här som den förmedlande länk som kan hantera ett stort antal mindre leverantörer och som självt är auktoriserat att gå i datakontakt med Mc Donnell Douglas men som fungerar som den "brandvägg" mot de mindre, indirekta underleverantörerna som skyddar och tjänar som en buffert som kan hålla hemliga data hemliga.

Det är enkelt för underleverantörerna att nå AeroTech eftersom den kommunikationen går på Internet. Ett exempel är ett företag med en omsättning på 12 milj. USD, UCAR. Ett antal företag som når Mc Donnell Douglas via AeroTech är så nöjda att de i sin tur utnyttjar denna kanal för att nå sina egna leverantörer.

Enligt principen att intet är nytt under solen så har denna typ av tillfälliga partnerskap varit särskilt vanligt i stora byggprojekt. Då och då inträffar det att en och samma partner finns med i flera av de lag som bjuder på att ta hem ordern. Ibland är det också konkurrenter som tillfälligt samsas för att ingen av dem är tillräckligt stark eller snabb – Ericsson, Philips och Bell Canada tog t ex tillsammans hem det som i slutet av 70-talet beskrevs som "århundradets teleaffär" i Saudi-Arabien.

Så flyter nätverken in i varandra, överlagras, tvinnas och flätas samman och isär – liksom de förändras med tiden. Electrolux tillverkar kylskåp som, med små variationer, säljs under gott och väl femtio olika märken. Flera ledande persondatorföretag lägger ut all eller nästan all produktion men konstruerar själva – och säljer. Mer okänt är Murata Machinery, världens största tillverkare av telefaxapparater som säljs under otaliga andra varumärken. Dessa står med vad tekomaskinföretaget Murata saknar, nämligen marknadskanaler. Det finns många konkurrenter för laserskrivare men de flesta använder Canons maskineri, hjärtat i maskinen.

De olika Electrolux-skåpen konkurrerar säkert, som Muratas olika kunders faxar. Enbart Ford har ingått tiotalet bilallianser – också med

Kauffman,
Stuart: At Home
in the Universe.
Viking, London
1995.

Complexity.
New Scientist
Supplement
February 6, 1993

42 Zuscovitch,
Ehud:
Sustainable
Differentiation.
Paper presented
at the 1994
Münster
conference of
the Joseph A
Schumpeter
Society

43 Malone, Richard
S & Davidow,
William H: The
Virtual Orga-
nization.
HarperCollins
1992

44 Docherty, Peter
(red.): CSCW –
A Promise Soon
to be Realized?
TELDOK
Rapport 71,
Stockholm 1992

45 Upton, David M
& McAfee,
Andrew: The
Real Virtual
Factory. Harvard
Business Review
July–August
1996 pp. 123–
133

konkurrenter. Underleverantörerna i bilindustrin är å andra sidan desamma för olika bilmärken. Det kan gälla däck, batterier, strålkastare m m.

Massimo Menichetti var en av de företagsägare i Prato-regionen i Italien som upplevde att hans företag inte kunde klara sig i konkurrensen från låglöneländer. Han delade upp företaget i åtta funktionellt specialiserade enheter och sålde aktierna i dessa nu separata företag till de anställda – själv behöll han hälften eller något mer. De anställda behövde inte betala kontant utan med vinsten efter tre år. Minst halva omsättningen skulle genereras genom affärer utanför gruppen. Själv startade Menichetti ytterligare ett företag, Italfabrics, i New York, med inriktning på att sälja modetyger⁴⁶. Detta får ta högst en tredjedel av sina leveranser från Menichetti-gruppen. Efter de tre åren hade produktiviteten ökat kraftigt och fast man ökat produktionskapaciteten med en fjärdedel genom att köpa nya maskiner så var maskinutnyttjandet uppe i över 90 procent. Efter fem år hade arbetsstyrkan minskat med en tredjedel, allt genom naturlig avgång.

Hos Hitachi, en av Japans datortillverkare men också producent av tung elektrisk utrustning, möter vi ett flexibelt mellanting – företaget har en enda underleverantör av gjutgods, formellt och sett från Hitachis erfarenhet. När Hitachi behöver en ny typ av gods sänder de över specifikationen, på fax eller med elektronisk post. Leverantören konstruerar den praktiska lösningen och väljer om man skall tillverka själv eller i sin tur anlita en underleverantör, beroende på kraven på tillverkningsprocedur. Konstruktion och instruktion sänds till den aktuella fabriken. Den färdiga produkten når hur som helst Hitachi inom två dygn efter beställningen. Sega har färre än tusen egna anställda men flera tiotals miljarder kronor i omsättning, Nokias enhet för att sälja persondatorbildskärmar i USA har en omsättning på 160 miljoner USD och en marknadsandel om sex procent – med fem anställda. Det senare företaget förlitar sig till Internet och videokonferenser för att hålla samman sitt nätverk.

Motbilden till det stadigvarande nätverket är måhända det ihåliga företaget. Ett sådant företag har ingen egen produktion och kanske lägger det också ut mycket eller all utveckling – utom själva kravspecifikationerna och projektledningen, detta att hålla i utvecklingsprojekten, att slutligt bestämma över dem.

Ett ihåligt företag står för direktkontakten mot kunden, för försäljningen – men kanske via en distributionsapparat ändå – liksom dessutom för början av processen, att specificera vad som skall tillverkas. Ibland sköter det ihåliga företaget sammansättningen själv, ibland är också detta utlagt på andra.

Det finns många olika typer av produkter representerade bland dessa ihåliga företag: datorer, möbler, skjortor, konsumentelektronik, skor – tänk på Ikea, intet är nytt under solen. Prime gör datorer, Network Systems datakommunikationssystem, Amstrad hemelektronik, Japax avancerade

⁴⁶ Voss, Hans-werner: Virtual Organizations: the Future is Now. Strategy & Leadership July–August 1996 pp. 12–16

bearbetningsmaskiner och Lewis Galoob Toys leksaker. Sålunda är dessa företag bra exempel på "ihåliga företag", *hollow corporations*. Deras konkurrensfördelar är att de känner sina kunder, sin marknad, kanske också en teknik som gett dem patent (så är det med Network Systems och Japax). Eller så har de en kraftfull försäljningsorganisation (som Amstrad och Ikea). Alla utnyttjar de sin kunskap för det första ledet i förädlingsprocessen, till att utveckla och konstruera. Några av dem, Japax till exempel, gör monteringen själva, andra lägger ut även den på lego. Uppenbarligen spelar detta val en roll för hur mycket logistik företaget självt står för. Lewis Galoob omsätter så där en halv miljard kronor på 115 anställda.

Alla dessa ihåliga företag svarar däremot på egen hand för försäljning och marknadsföring. Därför måste de också ordna med lager av färdiga produkter och med att produkterna transporteras till kunden. Här är det en himmelsvid skillnad på Japax, som kan tillverka kundorderstyrt, och på Amstrad som har en hel "pipeline" fram till försäljningsställen med skyltfönster och lagerhyllor. Nikes och flera andra tillverkares sportskor är förvisso utvecklade i egen regi, man kan gott tala om utvecklings- och formgivningslaboratorier, men produktionen sker i låglöneländer, bara det företag, Nike till exempel, som satsat på att underhålla sitt varumärke och marknadens förtroende, fortsätter att sälja. Skall sportskofabriken som tillverkar Nikes skor, skjortfabriken som gör The Limiteds skjortor få producera även åt konkurrenten? – uppdragsgivaren Nike drar sig ju inte för att söka sig nya och billigare leverantörer. De nämnda Sega och Nintendo gör vad de kan för att binda sina programleverantörer exklusivt.

En omdiskuterad fråga är om dessa ihåliga företag verkligen har långsiktig överlevnadsförmåga. De lever på att under en tid dra fördel av någon unik kunskap, säg sin kundkontakt. Men när konkurrenterna kommit i kapp kan någon av dem visa sig ha ett försteg. Dels i att bättre behärska kunskapen om nya komponenter och rationellare produktion etc, dels i att skapa större delar av förädlingsvärdet internt. Bara om det finns en prispressarmarknad på underleverantörssidan fungerar "ihåligheten", och det är inget bestående jämviktsläge, är argumentet⁴⁷. Å andra sidan har t ex Amstrad lyssnat på sådana varningsrop och börjat med tillverkning i egen regi. Det visade sig misslyckat.

Framgången för idén bygger på ett intrikat samspel mellan marknad, produkt, hela affärsidén och strategin. Ikea har ju egentligen vad gäller produktionen levt som ihåligt företag i flera decennier – men deras metod att konstruera, legotillverka och driva varuhus tycks robust nog.

60-, 70- och 80-talen såg successiva vågor av företagssammanslagningar. Det handlade här om att fullfölja Taylors idéer om en storskalighetens ekonomi. I början höll strategin streck, allt oftare blev den ifrågasatt. Särskilt blev den det när det gällde skapandet av heterogena konglomerat.

90-talet har sett den första riktiga vågen av den rakt motsatta utvecklingen: uppsplittring av företag⁴⁸. Den vad gällde engagerat kapital största

⁴⁷ Bob Lund, professor i produktionsteknik vid Boston University, har kraftfullt framfört denna åsikt till förf.

⁴⁸ Se t ex Owen, Geoffrey & Harrison, Trevor: Why ICI Chose to Demerge. Harvard Business Review March–April 1995 pp. 133–142

fusionen av alla skapade RJR Nabisco i USA för tio år sedan. Därefter har en successiv uppsplittring och avyttring av olika företagsdelar skett, med avsevärt mindre fanfarer men med större glädje för aktieägarna. På motsvarande sätt när AT&T 1995 offentliggjorde att man gjorde tre helt separata företag av den koncern man med så mycket möda (vad t ex gällde det fientliga förvärvet av datorjätten NCR och försvaret mot monopol-anklagelser) fogat och hållit samman: aktievärdena steg. På enahanda sätt när Unisys gjorde något liknande, fast man ännu inte bestämt sig för att låta de olika enheterna gå helt skilda vägar. I Sverige har vi något av en parallell i t ex Volvos ”desinvesteringar” och Scantias separata börsintroduktion och skilsmässa från Investor och Saab. Investeringarna, som har näsa för vad som skapar framgång och värde, ser i flexibilitet och rörlighet något positivt, i traditionella lösningar och intern effektivitet något som skapar mer lösning än värde.

*Inte bara vårt
företag utan vi
själva ingår i
flera kretsar*

Både Gunnar Ekelöf och Hjalmar Bergman har uttryckt att en människa inte är en utan ett röse, en samling av många individer eller i varje fall många potentiella roller. Den engelske professorn Charles Handy uttrycker det som så att vi som individer har en portfölj av aktiviteter. Dels byter vi jobb flera gånger under livet, dels kan vi ha flera jobb samtidigt, låt vara att något av dessa kan vara ideellt, något kan innebära att utbilda sig. Med nätverksbilden och den virtuella organisationen tillämpad även på individen kan man tydligt se hur en och samma individ ibland ingår i flera nätverk, permanenta eller mycket temporära.

Denna utveckling kommer att understryka det som är grunden för resonemanget om kultur, förståelse baserad på gemensamma värderingar och därmed också moral och etik. Om konkurrenter samverkar så kräver det hänsyn till lagar och regler om konkurrensbegränsning liksom förtroende och avtal som förhindrar fusk. Hur kan detta tillämpas på individuell nivå, och det när organisationen endast består av individer som eventuellt har gemensamma mål, men detta bara tidvis och bara för en del av den egna engagemangsportföljen?

IT ger nya friheter

Som framgår flerstädes i denna rapport så handlar teknikens valbarhet inte endast om informationsteknik, IT. Först och främst handlar det ändå om mänskliga behov. Därefter handlar det om maskiner som kan få kortare ställtider och organisationer som kan formas på fler än ett sätt, det hierarkiska eller linjära. Likväl går det inte att undvika att påpeka att IT onekligen hjälper till en hel del och ofta går hand i hand med den övriga tekniska utvecklingen, t ex när det gäller styrningen av de där mer ställbara maskinerna – men att så är fallet är naturligtvis ingen överraskning och inget konstigt, ny teknik påverkar nästan alltid annan teknik, ny som gammal.

IT gör det dock ovanligt snabbt och ovanligt genomgripande. Det är heller inte så konstigt eftersom informationstekniken handlar om styrningen av olika verksamheter, enskilda maskiner som hela företag, och eftersom information kan förädlas till kunskap. Det är populärt att tala om att IT erbjuder tre fundamentala friheter som inte fanns under den tid då vägganslutna telefoner med en enda funktion samt stordatorer i avstängda ventilerade rum dominerade IT-scenen⁴⁹. Dessa friheter är

- frihet i tiden
- frihet i rummet
- frihet i formen

De första två friheterna är, uttryckta på detta sätt, snudd på existentiella. Nu tänker förvisso inte innehavaren av en mobiltelefon i så högtidliga

⁴⁹ Holst, Gull-May & Vedin, Bengt-Arne: Ny informationsteknik – nya strukturer. TELDOK Rapport 68. Stockholm 1991

termer och hans eller hennes existens påverkas väl i allmänhet mer på det praktiska än på det filosofiska planet. Hur som helst är denna typ av telefon, mobilsökare, kanske med kapacitet att ta emot korta meddelanden, bärbara datorer, fickorganisatorer eller personliga digitala assistenter och en växande mängd tillbehör och valmöjligheter bevis för att vi blivit mindre bundna i rummet än förr. Hit hör också funktioner som röstbrevlådor eller medkopplingsfunktioner hos den "vanliga" telefonen som med sina många tilläggstjänster inte är så entydigt "vanlig" längre. Dess funktioner är ju valbara! Och nummervisning eller telefonsvarare är specifika tilläggstjänster.

Röstbrevlådan, som kan göras mer och mer intelligent och interaktiv, kan lika gärna sägas vara ett exempel på frihet i tiden. Kanske det mest påtagliga exemplet på denna frihet är annars en annan brevlåda, den för elektronisk post. Olika påminnelse- och aktiveringsfunktioner bidrar också till denna typ av frihet – liksom på sätt och vis friheten i rummet: jag kan om jag vill ta emot ett mobiltelefonsamtal vid vilken tidpunkt som helst, även på en plats där jag normalt skulle varit onåbar. I en nära framtid kommer digitala agenter kanske att ytterligare spä på dessa friheter – agenter som söker information, som lär sig mina intressen.

Röstbrevlådan medger talade budskap, det elektroniska brevet är skrivet, på faxbrevet kan jag även teckna. Över Internet eller andra mer direkta kanaler kan jag visa upp mig själv – eller något intressantare samtalsobjekt – och se den jag talar med, så där har vi levande bilder. Smart programvara hjälper mig att dela dokument med andra och att skapa samverkansmöjligheter över stora avstånd som vore vi varandra helt nära. Annan smart programvara hjälper till att driva brainstorming över någon form av lokalt eller mer vidsträckt nät, med idégivarna framför sina persondatorer där de matar in sina idéer.

Dessa tre grundläggande friheter medger i sin tur ytterligare flera som är mer avancerade om vi så vill, mer härledda eller utvecklade i vart fall. Här kan vi diskutera om indelningsgrunder och avgränsningar men låt oss föreslå följande tre:

- frihet i innehållet
- frihet i rollspelet
- frihet i formningen av det sociala fältet

Den första friheten är lättbegriplig, de andra två mer abstrakta i sin formulering men inte i sin konkreta gestaltning. Med friheten i form följer en större möjlighet till frihet också i innehållet. Vi har redan angett som ett exempel skillnaden mellan att skriva ett elektroniskt brev, illustrera meddelandet per fax, prata över telefon eller röstbrevlåda och att blanda flera möjligheter via video. Skall man skicka CAD-ritningar med elektronisk

post, i form av data eller som fax? I vart fall kan man prata om dem och peka på data- eller faxmeddelandet via video.

Friheten i form och innehåll går emellertid vida utöver sådana enkla extrapolationer av det vardagliga. Man kan simulera och utveckla virtuella världar för att gestalta och kommunicera. I kommunikationen kan man – om de visionärer som fått stora resurser att sätta in på detta så småningom lyckas – också vara fjärrnärvarande, via en robot som representerar mig och med vars hud, ögon och öron jag upplever en fjärran verklighet.

En del av detta låter som science fiction och blir kanske endast verklighet, om alls, i t ex militära tillämpningar. Simuleringar är dock högst verkliga, och virtuella världar utnyttjas för produktutveckling inom så skilda fält som arkitektur, byggenskap och medicin. Den som försöker hålla ordning på de olika typerna av friheter konstaterar att det här i högsta grad handlar om frihet vad gäller innehållet, givet en ganska annorlunda form, fast den mer avlägsna fjärrnärvaron definitionsmässigt handlar om frihet i rummet. Men naturligtvis kan simuleringar också formas så att de just spelar med, simulerar, förflyttning i tid och rum.

Friheten i simuleringarna bygger i allmänhet, frestas vi väl att tro, på modeller av en konkret verklighet, säg en ny lastbilsmodell som genomgår preliminär provkörning virtuellt eller i simulering. Men det kan också vara andra typer av möjligheter som simuleras. Om en stor del av verkligheten, från vädret över vätskeflöden i fabriker till personalavgångar och vinstnivåer i företag regeras av kaosmatematik eller logistiksystem så beskrivs detta i sin tur, den ”regeringen”, av ekvationer som då anger vilka egenskaper själva systemet har fast de är osynliga och svårgripbara – ja, då kan dessa systemgränser, gränsen för kaos till exempel, likaledes simuleras. Man kan skapa konstgjort liv, man kan simulera ekologier i datorer och på så vis bland mycket annat granska den biologiska evolutionsprocessen – friheten i tiden tar sig här ett annat uttryck när man på så vis klarar av att se olika effekter på timmar eller dagar i stället för att lita till mångtusenåriga fossil för att försöka härleda en utvecklingssekvens.

Simulering är en sak, robotar en annan. I Japan utvecklar man inte bara robotar för byggnadsarbete (sådan utveckling pågår även i Sverige) utan för att hjälpa äldre och handikappade. Uppenbarligen måste dessa robotar vara ”bekväma”, lätta att använda, vilket bl a kräver bra sensorer. En robot, som finns i prototyp, hjälper t ex fysiskt svaga personer att gå. Sensorer på personens höfter styr signaler till lufttrycket i ett antal cylindrar som styr rörelsen av två metallskor som tillsammans hjälper till i gåendet.

En ytterligare företeelse, som ställer begreppet frihet i rummet på sin spets, är den tidigare nämnda fjärrnärvaron. Det innebär att man med informationsteknikens hjälp ”förflyttas” till en annan plats, representerad av någon form av fjärrnärvarande robot med vars ögon man ser, med vars öron man hör och med vars övriga sensorer man upplever och kan styra

roboten. Tillämpningar som arbete i svår och farlig miljö, i bränder, oåtkomliga reaktorinneslutningar för kemiska processer eller kärnkraft, under jord eller vatten, kanske i rymden är vad man först tänker på, liksom på att ersätta levande soldater eller desarmerare av bomber. I Japan har man alldeles allvarligt satsat på idén även för semesterresor – japanen skall kunna vara kvar i Japan men ändå uppleva regnskog och safari.

Friheten i rollspelet, det är detta att jag i en elektronisk kommunikation kan välja att dölja min identitet och försöka spela en annan person än den jag egentligen är. Det finns rollspel där detta är själva finessen med spelet; deltagarna skapar och utvecklar speciella roller som skall passa in i det "virtuella samhälle" som spelet och dess regler skapat⁵⁰. Det finns vidare mängder av exempel på att deltagare i elektronisk kommunikation beskrivit sig som helt andra personligheter än de som de faktiskt är. De gör det för spänningens skull ibland, för att se om de kan vidmakthålla fiktionen, någon gång också för att de tror att de inte skall bli accepterade för vad de egentligen är. Här finns allvarliga etiska problem och ett akut problem för "netiketten", de oskrivna regler som gäller för hur man skall få bete sig på det elektroniska nätet.

Det görs datortillverkade filmer som pionjärverket Tron, mestadels med en blandning av verklighet och data-dikt, men ibland också enbart i en cyber-värld, som Toy Story. I Japan har ett laboratorium skapat en virtuell underhållningsidol, en sextonårig flicka med måtten 83-56-82 på en längd av 1 meter 63 centimeter⁵¹. Hon – efter långa överläggningar döpt till Kyoko Date⁵² – dansar utmärkt och är professionell sångerska ty det grafiska systemet ger naturliga rörelser och ansiktsuttryck. Hon behärskar fler språk, kan intervjuas som vilken stjärna som helst och svara på beundrarbrev på Internet. Flera företag har skrivit stjärnkontrakt med henne.

Att få datorns hjälp att urskilja och tolka en persons rörelsemönster är uppenbart nyttigt t ex när det tillämpas för teckenspråk⁵³ men också för att erbjuda datorn en möjlighet att tolka användarens känslor⁵⁴. En som det kan tyckas mer udda tillämpning är det när en japanska kan uppträda med en amerikanskas (från Kalifornien) minspel, något som åtminstone ger en blyxtbelysning av hur skilda kulturer är även när det gäller att rynka på pannan eller dra på smilgroparna⁵⁵.

Oavsett det tveksamma eller tilltalande i virtuella idoler eller fusk i det digitala rollspelet⁵⁶ är det en egenskap, en frihet, som måste nämnas. Naturligtvis kan man tänka sig att rollspel kan utnyttjas mer målmedvetet och godartat, t ex för att testa olika idéer och bedriva en slags brainstorming kring olika idéer som har med folks attityder, värderingar och marknadsbeteende att göra.

Eftersom elektronisk kommunikation endast känner som gräns den gräns som kommunikationsnätet erbjuder, vore det alltför begränsat att tala om frihet i organisatorisk kommunikation; härav beteckningen "frihet i form-

- 50 Cf Rheingold, Howard: The Virtual Community. Addison-Wesley, Reading MA 1993
- 51 Japan Times 960514 enligt notis från Sveriges Tekniska Attachéer J1-96-128
- 52 "The Ideal Dream Girl" Time Magazine, August 5, 1996 p. 55
- 53 Pentland, Alex P: Smart Rooms. Scientific American April 1996 pp. 54-62
- 54 Negroponte, Nicholas: Building Better Backchannels. Wired August 1996 p. 198
- 55 Vedin, Bengt-Arne, et al (red.): Japan – teknik, slagord, genomförandekraft. TELDOK Rapport 92, Stockholm 1994

ningen av det sociala fältet". Sociala fält skulle vara den generella beteckningen för vad som relaterar människor till varandra⁵⁷.

Att elektronisk kommunikation här har betydande effekter, åtminstone på ytan, är uppenbart. USAs president Bill Clinton har öppnat en elektronisk brevlåda för vem som helst i hela världen att kommunicera med honom – att han sedan själv knappast har tid att svara alla är en annan sak; om dem som "tömmer" brevlådan åt honom är alerta nog för att fånga upp tidiga eller viktiga udda signaler så kan den spela en viktig funktion, liksom den både kan ge mer allmänna intryck av folkstämningar och öppna möjligheter för lobbyorgan och andra att samordna en vilseledande "folkstorm". Samhällsinformation och offentliga tjänster kan bli lättare tillgängliga och billigare⁵⁸.

En speciell egenskap hos t ex Internet, och en egenskap vars betydelse är svår att övervärdera, är den att nätet är sin egen telefonkatalog. Det innebär att man här kan annonsera sina intressen, efterlysa intresserade av det ena eller det andra temat, och så skapa en egen "klubb" av personer som annars aldrig hade funnit varandra. Negroponte ger exemplet med kvinnan som bestämt sig för att köpa en Ford Taurus⁵⁹. Innan hon bestämmer sig söker hon på nätet upp ytterligare ett drygt dussin intresserade, och på så vis kan hon utverka femton procents mängdrabatt för sig och de andra, genom att organisera ett massinköp. Ett exempel på nätverks-ekonomi, i detta fall via en inköpskartell!

Att extremistgrupper på samma vis kan konstituera en större styrka är dokumenterat och diskuterat, men detta är bara en liten andel av den totala trafiken av kontaktskapande, och vem skall för övrigt bestämma vem som är extremist? Är det manne orkidéodlaren eller den som samlar på häftiga berg-och-dalbane-färder?

Uppenbarligen ger denna typ av självorganiserande nya möjligheter för marknadsundersökningar men dessutom för tillskapandet av marknads-efterfrågan "underifrån": en minoritet som vill ha en produkt eller tjänst som ännu inte existerar kan själv forma en tillräckligt stor "massa" för att övertyga en tänkbar leverantör (eller flera) om att det faktiskt finns en marknadsnisch för vad "nischinvånarna" själva upptäckt. Låt oss förutspå att förtänksamma företagare kommer att utnyttja denna möjlighet och försöka utveckla och ställa till förfogande programvara som gör det möjligt för sådana nischer att bli synliga – programvara förmodligen formad så att företagen i fråga själva ser de första signalerna.

Vi har sett att de olika typer av nätverksföretag, imaginära företag, ihåliga företag, etc som utgör en del av den affärsekologi som samspelar med den valbara tekniken förutsätter att olika företag i t ex ett nätverk kan komma i kontakt med varandra. Liksom man kan efterlysa medintressenter av andra slag kan man förstås fråga efter underleverantörer och samarbetspartners. Eftersom vi betonat ekonomin som det bärande argumentet hos Tayloris-

*IT för att
komma i kontakt
med andra
människor –inte
bara med säljare
och väljare*

56 En "virtuell kärlekshistoria" som dock tycks sluta lyckligt belyser många av riskerna för de inblandade individerna i Douglas Couplands roman Microserfs

57 Vedin, Bengt-Arne: Information Technology, Social Fabric. Via TELDOK 21, Stockholm 1993

58 Holst-Gull-May & Vedin, Bengt-Arne: NII – USAs elektroniska motorvägar, alias Infobahn. TELDOK Rapport 91, Stockholm 1994

59 Negroponte, Nicholas: Electronic Word of Mouth. Wired, October 1996 p. 218

men kan vi konstatera att en uppenbart viktig fördel med vertikal integration är att man slipper sök- och andra informationskostnader. Men med elektroniska nätverk och därmed friare sociala fält minskar dessa så kallade transaktionskostnader. Som vi skall se på annat håll innebär nätet, förlåt Nätet, möjlighet till elektroniska fraktdokument, till att man slipper fakturor och gör andra besparingar av ett slag som till helt nyligen var helt otänkbara. Vi kan tala om en djupare innehållsförändring i själva verksamheten som en effekt av nya former för information liksom av dessa förändrade sociala fält.

Vi är här inne på något som med en bredare term kallas elektroniska marknader. Marknaden kan beskrivas som ett socialt fält eller som en ekologi som sätts samman av en rad sociala fält. Om dokumenten tar sig nya former så kan t ex betalningsmedlen också göra det, i form av elektroniska pengar⁶⁰. Sådana skulle kunna tänkas emitteras av vem som helst men rabatteras i proportion till marknadens tilltro till emittenten i fråga. Ytterligare ett exempel på en ny form av frihet som härledning av informationsteknikens sociala effekter – men en frihet som bara blir verklighet om den blir socialt accepterad.

Beskrivningen av de sociala fälten vore inte fullständig om vi inte kort nämnde att de rollspel vi nämnt ibland byggs ut till fullfjädrade digitala samhällen eller åtminstone samfund. Som spel kan det tyckas som om sociala fält av detta slag borde vara av begränsat intresse annat än som fenomen – men nu är det så att det också finns mer storskaliga samhällen som etablerats på detta sätt och då med siktet inställt på att skapa, utveckla och experimentera med just samhällsfunktioner. Det är intressant nog för socialvetare och politiker att upptäcka vilka beteenderegler som uppstår och accepteras spontant – betar sig inte ”invånarna” enligt vissa normer så dör samfundet genom att de många missnöjda helt enkelt flyr bort. Det är i förlängningen ganska naturligt att spekulera om särskilda sådana samfund för personer som delar intressen och ibland utgör intressanta marknader, marknader som dessutom inte har något emot att bli uppvaktade av tillverkare som tidigare inte upptäckt dem; vi är tillbaka till det självorganiserande nischskapandet.

Detta leder till sist till en fotnot om reklam. I en sådan intressegrupp – och det finns många idag, låt vara att de uppstått helt enkelt via det gemensamma intresset för en viss typ av programvara till datorer med en viss typ av operativsystem – välkomnar man ibland reklam som tar sikte på just den gruppen och dess angelägna problem. Men det skall då vara saklig reklam, och målinriktad sådan, gärna så selektiv som möjligt; här kan vi tala om en informell ”netikett”. Vad man avskyr är däremot allmän ofokuserad propaganda.

En avsändare av vad man därför upplever som oönskade, ”oetiska” budskap kan man ta hämnd på genom att sända tillbaka ”flammor”. Om

⁶⁰ Vedin, Bengt-Arne: Elektroniska marknader – dagligvara och vision. TEL-DOK Info 15, Stockholm 1996

det är många som gör detta blir den utstötta reklamverkans serverdator helt överbelastad och bryter samman. Nätet har tagit hämnd på den som bryter mot netiketten. Sedan finns det också möjligheter att skapa sök- och bekämpningsprogram; sökprogram hjälper en att hitta den typ av information som är intressant på det gigantiska nätet, utan att man söker själv. Bekämpningsprogram stoppar eller suddar bort oönskad information. Det behöver knappast sägas att detta är något kontroversiellt. Vissa grupper vill ta bort sådant som är negativt för dem och sänder ut program som eliminerar detta; andra vill bygga skydd mot denna eliminering.

En aspekt av att information över Nätet kan ses som fri och i vart fall ofta svår att ta betalt för kan bli att denna informationsfrihet utsträcks till musik, böcker etc. Då gäller det att finna upp andra sätt att ge upphovsmännen betalt, och sådana förslag och även mekanismer finns, dock inga som är allmänt etablerade. En annan aspekt är denna frihet att sända ut informationshjälpmedel som inte bara söker information utan faktiskt också ändrar, suddar, stoppar annan information. Valfrihet är det förstås – men valfrihet för vem? Vem har makten, vem bestämmer, vem väljer?

Teknik som ger valbarhet?

Vi har konstaterat att det finns tre infallsvinklar vad gäller att välja teknik: kunden, konsumenten, användaren kan vilja ha stor frihet; den som står i produktionen kan vilja det, bl a därför att inte heller hon eller han är ensartad; och tekniken som sådan kan tillåta att vi väljer, utan att kostnaderna gör det praktiskt omöjligt. Låt oss då se på själva de tekniska utvecklingstendenserna och undersöka i vilken mån de kan fortsätta att bidra till en större frihet.

Vi har redan belyst de olika mer eller mindre grundläggande friheter som är valbara med basen i informationstekniken. Vad finns mer att tillägga?

För det första att Internet till sin grundkonstruktion är anarkistiskt – om en kommunikationsväg bryter samman skall det stå tusen andra öppna. Idén var redan från början att det inte bara skulle existera en enda transportväg utan mängder för det man ville överföra, detta av säkerhetsskäl.

För det andra blir det i en (nära) framtid kanske möjligt att i stället för att köpa dataprogram bara ladda ner just den tillämpning man behöver just nu och betala enbart för användningen, det som kallas ”applets” på engelska, kanske data plus tillämpning i förening.

För det tredje vet vi att man kan prissätta det som kostar så litet i mångfaldigande som programvara faktiskt gör på flera olika sätt – det

finns inte bara programpaket som säljs som böcker utan också "freeware" som är gratis och "shareware" som man betalar frivilligt för om man använder den. Dessutom är det en allt vanligare metod att distribuera program gratis i en grundversion men att sedan ta betalt för service, uppdateringar eller kanske för en mer avancerad version, när väl användaren upptäckt att programmet är värt något.

Det är ansträngande att välja, medvetet. Vad sägs om en informationsteknik som "känner" som jag, som väljer automatiskt som jag själv skulle göra om jag ägnade tid åt det? Ett exempel är MIT Media Labs "Daily Me", en elektronisk "dagstidning" som naturligtvis består av multimedia men som framför allt lär sig av mitt beteende vad jag verkligen väljer och föredrar, både av innehåll och vad avser olika typ av presentation, text, bild, ljud, simulering. Kanske olika på morgon och kväll? Dessutom är systemet kopplat till min kalender, så skall jag besöka Paris kan det förmedla vädret därifrån automatiskt och ge mig senaste nytt om flygtrafik och eventuella transportstrejker eller annat som har med min resa att göra.

Det handlar också om det som tidigare nämnts, det som kallas intelligenta agenter. Jag sitter i en förhandling som kärvar och mitt armbandsur kan avläsa det på min ökade puls⁶¹. Det är en signal till den digitala kameran i mina glasögon att zooma in på förhandlingsmotparten och sända hans ansikte för analys till min databank. Nu vet mitt intelligenta system vad det handlar om och skickar ut agenter på Nätet som kan söka reda på relevant information. Kanske finns det några aktuella prisuppgifter på råvaror eller några tidigare oprövade men nu aktuella vägar som kan aktualiseras? På en liten del av mina glasögon kan jag avläsa resultatet av informationsjakten ute på Nätet. "The personal computer has revolutionized the structure of communication... unchecked by the inherent limitations of conventional print, digitized text has introduced a radically new medium of expression. Interactive, volatile, mixing word and image..."⁶².

Men vi lämnar den abstrakta informationstekniken och granskar i stället de mer fixa och konkreta produktionsresurser som kan skapa hinder för eller måhända stötta utvecklingen mot fler frihetsgrader. Hur ser ett produktionssystem ut? Ur råvaror som ursprungligen kan vara råolja, mineral, trä skapas komponenter och så småningom papper, bensin, bilar, datorer, öl. Denna transformationsprocess kräver dessutom energi, bearbetande maskiner och människor som styr processen. Likaså är det människor som utformar samma process innan den finns att styra, liksom de produkter som skall bli resultatet.

Vi har sett att maskiner och maskinsystem i många fall kan konstrueras och ställas upp så att de kritiska ställtiderna blir kortare, ja t o m går ned till noll. Redan i tidiga satsningar på avancerad produktion kom man på att själva valet av material kunde vara avgörande. Ett dyrare men mer flexibelt

*IT för att hitta
information eller
program på
"nätet" – automa-
tiskt, filtrerat, det
jag vill ha*

⁶¹ Dibbell, Julian: Smart Magic. Time Digital, July 1, 1996 pp. TD12-TD17

⁶² Lanham, Richard A: The Electronic Word. The University of Chicago Press, Chicago, IL 1993

material kunde betala sig i form av bättre kvalitet, lägre vikt men också mer generell användbarhet liksom formbarhet i produktionen. Vi har alltså anledning att granska såväl material och materialkombinationer som de bearbetande, formande och fogande maskinerna.

*I multimaterial-
åldern kan vi göra
det omöjliga (även
om det är dyrt ett
tag)*

Vi har brukat ge namn åt tidsåldrar efter de viktigaste materialen: stenålder, bronsålder, järnålder. Den som velat karakterisera vårt sekel på detta sätt skulle länge ha råkat in i en strid mellan stål, betong och polymerer, alltså plast. I dag vill somliga tala om kiselåldern och då fokuserar man på en viktig faktor, elektronik och informationsteknik. Skulle vi fortsätta att ställa in fokus på konstruktionsmaterial blir det förmodligen snart dags att ersätta det så viktiga stålet med "de många materialens tidsålder", där förvisso stål är ett, men ett av flera, av dessa många material.

Många material – det innebär krav och påfrestningar som påminner om de som har att göra med det nya tänkandet i en tid av valbar teknik. Ty återigen handlar det om trögheter i tankesätt, tumregler, utbildning, handböcker. Det går dessutom djupare än så. När vi utnyttjar stål så finns en djup fond av data som ännu saknas för de flesta andra material. Och eftersom vi kräver att garantier skall hålla, byggnader inte rasa och produktionsekonomin vara förutsebar så finns det en betydande tröghet innan andra och konkurrerande men samtidigt kompletterande material fått motsvarande underbyggnad.

Valbarheten innebär emellertid, när vi talar om materialval, en ytterligare dimension. Nya material må erbjuda annorlunda produktionsmöjligheter och bättre kvalitet, lägre vikt, miljö- och energifördelar – men de kan dessutom innebära att man passerar gränsen för vad som tidigare varit helt omöjligt.

Att göra det omöjliga är alltid dyrt i början. Ibland ligger det vetenskapliga eller tekniska upptäckter bakom det omöjligas konst, som när man fann att vissa metallegeringar (främst med metallerna nickel och titan) kan ha minne dvs återta en tidigare form vid upphettning, att vissa metaller och även keramer som betong under vissa omständigheter (tryck, temperatur) blir superplastiska dvs de kan plötsligt – som vore de elastiska – dras till flera gånger sin egen längd (ja inte keramerna riktigt) liksom de kan uppvisa supraledning (då motståndet mot elektrisk ström är nere i exakt noll).

Ibland handlar det i stället om att listigt ta sig fram till det omöjliga genom att utnyttja att det bara är vardagen och det konventionella som är omöjligt men att den går att lura. Så kan till exempel perfekta kristaller av olika ämnen få ganska annorlunda egenskaper mot de "naturliga", förorenade och oorganiserade formerna av dessa ämnen vi möter i konventionell teknik. Med "oorganiserad" menas här till exempel kristaller som inte är så regelmässiga som en perfekt kristall är – i kristaller sitter atomerna i regelbundna mönster, som ett Lego-bygge, men i praktiken är det mest en mängd Lego-klotsar hopstjälpta.

Den hållfasthet som man får med ett sålunda "perfekt" material kan visa sig vara tiotusentals gånger högre än med ett naturligt eller konventionellt material. Det vore tänkbart med spindelvävstunna broar som "vävdes" på mycket kort tid (just spindelvävens material tillhör för övrigt de biologiska material som stimulerat forskarna till nya materialgenombrott).

Nu är det inte alldeles säkert att det är så praktiskt med en spindelvävsbro. Här som i många andra fall skapar man det omöjliga materialet genom att kombinera flera helt skilda substanser. Det är då vi talar om kompositmaterial. Armerad betong (armerad med järnstänger eller järnmattor), stålförstärkta bildäck och glasfiberarmerad plast i båtar är några tidiga och vardagliga exempel på sådana material. Kolfibrer är sedan nu ganska länge ett väl etablerat exempel på ett superstarkt material och det uppträder som förstärkning i olika idrottssammanhang, som i golfklubbor och tennisrackets (i idrottens värld har man råd att betala) men även i flygplansmotorer.

En speciell form av komposit är det när man snabbkyler en legering som normalt inte kan finnas eftersom blandningen av metaller är sådan att de skiljer på sig när blandningen stelnar, som med smör (och annat fett) i varmt vatten. Genom att man sprejar ut små mikrodroppar av smältan, vilket ger stor yta på varje droppe relativt dess volym, blir det en så snabb kylning att den omöjliga legeringen "fryser inne". Nu är det inte så praktiskt med ett finfördelat pulver men då gör man av pulvret en komposit "av materialet självt" genom att under mycket högt tryck pressa samman pulverkornen. En ytterligare variant av något som närmast är "självkomposit" blir det när man utför en speciell ytbehandling, som kan innebära oxidering eller ytbehandling på annat sätt.

En första poäng är uppenbarligen att dessa nya materialkombinationer på olika sätt ger oss nya möjligheter, nya friheter. De råkar i många fall vara biprodukter eller åtminstone ha fått draghjälp av IT-utvecklingen. De kiselkristaller man utnyttjar för att framställa integrerade elektroniska kretsar, mikroprocessorer och liknande av är nämligen just enkristaller, sådana där alldeles perfekta kristaller, och metoder och verktyg från kristalldragning med kisel kan nyttjas i andra sammanhang.

En andra poäng är att tillverkningsprocesserna förändras, eller kan komma att förändras, och det i grunden. Där man förr svarvade och fräste kanske man nu skall gjuta, där man förr skruvade och bultade eller lödde och svetsade kanske man skall limma eller gjuta samman. Det är inte alltid säkert att friheten i detta steg blir så mycket större, det handlar mer om att det kommer att finnas ett större universum av möjligheter att välja från.

Återigen möter oss här ett grundläggande problem för nya konstruktionsmaterial. Inte nog med att det inte finns samma fina databaser, nomogram och tumregler som för tillverkning med stål som konstruktionsmaterial. I många fall bestäms ett kompositmaterials egenskaper av själva produktionsprocessen. Det blir alltså mångfalt fler data och kombinationer

av dessa att hålla reda på. Visst kan datorer och CAD-utrustning och fiffiga formler hjälpa till – men först och främst krävs de grunddata som gör beräkningar kring kombinationen av produktionssteg och bearbetat material alls möjliga att genomföra. Kan vi tänka oss framtida tillverkningsmetoder där materialdata ”diagnosticeras” löpande under produktionen och justeras till ett optimum via materialsammansättning, temperatur, belastningar etc?

Det är i hög grad sannolikt – för att nu använda en underdrift – att framtiden kommer att ställa högre och högre krav på miljövänlighet hos produkterna, dvs att dessa kan återcirkuleras. Det går att göra scenarier för hur detta leder både till mer och till mindre utnyttjande av t ex kompositmaterial. En del hänger samman med hur själva återbruksprocessen organiseras. Kanske blir vissa detaljer och delar t o m ”eviga” och oförstörbara, men då gäller det att kunna ta hand om dem, annars riskerar de att bli eviga föroreningar i stället.

Bland de klassiska arbetsmomenten i en mekanisk verkstad återfinns svetsning, svarvning, borrar, gängning, lödning och svetsning. Som vi sett kan de komma att kompletteras med mer av t ex gjutning, och då inte enbart av traditionella metaller, av formsprutning, värmeformning och limning. Finns det inga andra förändringskrafter?

Jodå. Vi har redan sett hur man kan konstruera flerfunktionsmaskiner som programmeras att utföra flera arbetsmoment och som dessutom inte har någon ställ- eller dödtid alls eftersom de programmeras medan de arbetar. De erbjuder maximal flexibilitet, men naturligtvis till ett pris: de är utrustade för att klara flera uppgifter men eftersom de ändå bara utför en eller två uppgifter åt gången så är vid varje tidpunkt en del av kapitalet inaktivt.

Programmerade och flexibla maskiner kan i bästa fall göra det lilla företaget och den lilla verkstaden mer konkurrenskraftiga visavi det stora företaget och den stora anläggningen. Detta ”i bästa fall” gäller bl a under förutsättning att de olika maskinerna kan kommunicera med varandra, är kompatibla vad gäller informationstekniken dvs dess signaler och programvara. Återigen stöter vi på detta att standardisering, alltså minskad valfrihet i en viss dimension, är en viktig förutsättning för större flexibilitet och valfrihet – i ett annat avseende.

Det finns även en radikalt annorlunda flerfunktionsmaskin under utveckling och det är en som är bestyckad med laser – ja, på några håll är den i drift och då i en typ av produktion där flexibilitet verkligen är av stort värde. Lasern är nämligen i sig en flerfunktionsmaskin – den klarar av en stor mängd av de där klassiska uppgifterna i den mekaniska verkstaden, plus några till. De första lasrarna brukade lika skämtsamt som allvarligt klassas efter hur många rakblad de kunde slå hål på, så borra kan lasern förvisso. Annan bearbetning som svarvning och fräsning kan den också ge sig på. Gängning är förstås knepigare, liksom nitning. Men svetsning och

lödning går bra. Dessutom utnyttjas laser för mätningssuppgifter, något som kan vara viktigt, låt vara att då är det inte den häftiga effekten utan precisionen man är ute efter. Vidare värmer lasern, än så länge för ytbeläggning, enklast oxidering och härdning av en yta.

Det här är så pass skiftande uppgifter att det inte utan vidare är klart att en och samma laser bör användas för både mätning och bearbetning och heller inte att kvaliteten i det som motsvarar svarvning och fräsning räcker till. Dagens verkstadsteknik krävde också den årtionden av förfining och utveckling av hjälpmetoder, t ex för mätning av ytjämnhet. Poängen med laser är att man i en och samma verkstad faktiskt skulle kunna utnyttja en enda sådan plus ett system av speglar för att bearbeta uppspända arbetsstycken på de flesta av de sätt som en mekanisk verkstad brukar göra. Den stora finessen är att man återigen och utan samma komplexitet och kapitalbindning som i flerfunktionsmaskinen kommer ner i den ideala ställtiden: noll. Det gäller förstås även här att klara av att programmera så att det här fiffiga systemet verkligen förverkligar de stora löftena.

Det här är inte bara fräscha idéer. Så har japanerna en provanläggning – numera kanske flera. Fiat var det första massproducerande företaget som, för ett begränsat antal arbetsmoment, började utnyttja tekniken kommersiellt. Kommersiell var den då redan i flera amerikanska försvarsindustrier, men här arbetar man ju på statliga beställningar och en del av beställningen har nog varit att pröva denna nya teknik för att testa dess användbarhet för framtiden.

Om biotekniken är vad som skall komma efter informationstekniken, vad erbjuder då den i form av radikalt annorlunda produktionsteknik? I det första steget kanske inte alltför mycket. Bioteknik arbetar uppenbarligen biologiskt dvs den är begränsad till exempelvis livsmedel men också till skogsprodukter. Sålunda finns det bestämda idéer om hur bakterier skall kunna trimmas till att göra papper och pappersmassa, precis som de redan skyddar vissa växter mot frost och hjälper till att tvärtom skapa snö till skidbackar (i USA) eller utvinna mineral ur havsvatten och malm eller t o m slagg. I USA gör man så för att få fram koppar och det i en betydande del av kopparproduktionen. Fyrkantiga tomater har korsats fram i samma land, detta eftersom dessa ger mindre dött utrymme i transporter och lager och följaktligen är ekonomiska. Även i tillverkningen av mediciner kan man tänka sig biotekniska processer.

En radikalare variant av bioteknik vore det om den bidrog till att flytta mer av livsmedelsproduktionen till hemmen – om envar kunde odla sina egna snabbtomater på fönsterbrädan i stället för att köpa de kubiska. Det finns mycket riktigt sådana idéer. Det handlar här uppenbarligen om ett större systemskifte och ett teknikval som innehåller många komponenter av livsstilstyp.

Den allra mest radikala erbjuder oss emellertid Eric Drexler, banerförare för begreppet nanoteknik⁶³. Precis som förstavelsen "mikro" anger ett

*Bioteknik-åldern
ger oss inte bara
fyrkantiga
tomater hemma
utan låter
bakterier tillverka
skruvar*

⁶³ Drexler, Eric:
Engines of
Creation.
Anchor Books,
New York NY
1986

storleksmått, mikro står för miljondel och mikrometer är sålunda en miljondels meter, så gör "nano" det också. Nano står för miljarddel, alltså tusen gånger under mikroskalan, och Drexler tänker sig sålunda strukturer på denna mindre än mikroskopiska nivå.

Det gör han genom att förlänga de idéer som bär upp dagens bioteknik. Med genmanipulation skall vi kunna få bakterier att skapa nya enzymer, nya äggviteämnen – eller åtminstone syntetisera existerande. Det är bl a den vägen man tänker sig för en eventuell framtida medicinproduktion; medel mot dvärgväxt framställs redan på så sätt, mot att medlet tidigare var svårare och dyrare att utvinna ur naturen.

Drexlers idé är dock att man skall kunna få bakterierna och de biotekniska systemen att producera ungefär vad som helst, inte bara sådant med anknytning till det biologiska utan – bokstavligen – skruvar och muttrar. Ja, till att börja med de legeringar det handlar om, materialstycken, först i liten skala, sedan i större, och sedan även i de former vi beställer.

Som vi sett kan superrena material och specialformade materialkombinationer ge egenskaper som ger helt nya möjligheter. Denna tänkta nya tillverkningsmetod skulle kunna öppna för ytterligare en ny våg av fantastiska genombrott. Visserligen har forskare lyckats forma tre bokstäver – IBM – med ett antal enstaka atomer (utan att förlita sig på bioteknik) men därifrån är det mycket, mycket långt till Drexlers vision. Denna är mycket omdiskuterad⁶⁴, och även de entusiastiska förespråkarna för nanotekniken menar att det tar uppåt hundra år innan den är utvecklad.

Nanotekniken medger total valbarhet. Dessutom är den inte nämnvärt energiförbrukande. Och den tillåter total återcirkulation. Det låter för bra för att vara sant. Den programmeringsuppgift som vi talat om som en nyckel till flerfunktionsmaskiner och den laserbestyckade all-verkstaden, den tar sig i nanotekniken formen av något ganska annorlunda och oändligt mycket svårare – genetisk programmering av mikrobakterier, mikroprocesser.

⁶⁴ Stix, Gary:
Waiting for
Breakthroughs.
Scientific American
April 1996
pp. 78–83

Allt är icke modulärt eller valbart

Venetianarnas nödläge framtvingade serieproduktion och sedan kunde de förlita sig på ett lager av reservdelar, av ”standardiserade komponenter”. Vad kunde väl vara ett mer symboliskt resultat av en kontinuerlig tillverkningsprocess än ett rep? Som vi sett fann Henry Ford förebilder till sina löpande band även i Chicagos slakterier. Visst ser ett styckschema ut som en monteringskiss fast den tvärtom är avsedd för ett slags demontering, och fast själva produkten onekligen har begränsad hållbarhet, ishusen till trots.

Om alltså Taylorismens och den ensartade serieproduktionens framgångar fått oss att alltför generellt ta till oss dess lathundar och tumregler så finns det därför inget skäl att falla i samma fälla fast omvänt: att utifrån en viss bild – den valbara teknikens – generalisera och påstå att allting som produceras tillåter alla de friheter om vilka vi talat. Nej, i stället bör vi granska hur vi kan beskriva vad som faktiskt avgör flexibilitet, låsningar, frihetsgrader i teknik, produktion, organisation och produkt. Liksom vi har anledning att fråga oss hur kostnadskurvor ser ut, vilka utvecklingstenden- ser som dominerar och vilka trögheter som kan verka styrande eller åtminstone påverkande.

I ett land som Sverige, som traditionellt haft en industriell bas av mineralutvinning, stålindustri och inte minst skogsindustri, samt i bakgrunden energiproduktion, är det naturligt att tänka i termer av processindustri. Samtidigt är det, med verkstadsbranschen som den dominerande, lätt att ha bilindustrin, i sig stor och dessutom påtaglig genom bilismens etablering, på näthinnan. Låt oss försöka skilja mellan några olika typer av produktionsprocesser och samtidigt minnas att det även här handlar om förenklingar och gränsdragningar där företeelser, som vi skall se, mer och mer överlappar varandra:

- råvaruutvinning
- energiproduktion
- processindustri
- anläggningsprojekt
- beställningsproduktion
- teknikupphandling
- satsvis produktion
- serietillverkning

■ **Råvaruutvinning.** Produktionsmässigt råder det en betydande likhet mellan att avverka skog och att utvinna mineral, låt vara att i skogen får man förflytta sig allt eftersom ett skogsparti avverkats. Det tar tid för ny skog att växa upp, men mineral, som finns på ett begränsat utrymme, i anslutning till gruvan eller oljekällan, de töms sakta ut. Utvinningen blir mer och mer maskinell och informationstekniken ger nya möjligheter. Det är ändå svårt att tala om en utveckling i riktning mot en fritt valbar teknik. Endast om bakterier kan utnyttjas för utvinning av mineral i stor skala och utan att materialet först bryts och krossas kan vi möjligen se ett absolut tekniskifte – och det är ett osannolikt sådant; däremot kan biotekniken spela en roll i nästa produktionssteg, processindustrins.

■ **Energiproduktion.** Vi brukar skilja på förnybara och icke förnybara energikällor, där de senare är kol, olja och gas – även uran. De förnybara energikällorna avser alla, och det gäller också vattenkraft och vindenergi, solenergi i någon form (med, noga taget, undantag för tidvatten och jordens inre med dess termiska energi). Energiutvinningen innehåller i allmänhet dels ett anläggningssteg, ett stort byggprojekt, dels det därpå följande kontinuerliga driftsteget. Det senare präglas mer än något annat av informationstekniken och dess i detta sammanhang speciella övervakningsproblem: driftsteknikern har att hålla en process under uppsikt där automationen tar hand om allt utom de ytterst sällsynta tillfällena då produktionsprocessen på något sätt råkar ut för störningar. Inte heller här kan vi tala om någon hög grad av valbarhet.

■ **Processindustri.** I processindustrin tillverkar man i allmänhet enahanda basråvaror och vi har redan anmält de klassiska exemplen stål (som bara är en bland andra metaller) och papper och massa. Vi kan skilja mellan kontinuerliga processer och sådana där man arbetar satsvis, dvs man tillverkar ett göt, en jäsningssats, en batch i taget. I praktiken kan gränsen vara konstlad. Dagens tryckning av dagstidningen skall helst förlöpa som en kontinuerlig process, helt utan avbrott (såsom banbrott på pappersbanan) men nästa dag är det ett nytt nummer. I särskilt den kontinuerliga processen är det dock A och O att processen inte stoppas; traditionellt har man inom pappers- och massaindustrin velat köra oavbrutet i månader, kanske med stopp endast till jul och sommarsemestern. Vid denna tidpunkt gör man i gengäld rejält underhåll, byter packningar och lager i förebyggande syfte. Skulle det trots allt inträffa ett problem och ett stopp under mellantiden, när processen bara skall ”dunka och gå”, ja då krävs reservdelar snabbt och reparationsinsatser lika raskt.

I satsvis tillverkning i processindustri innebär en misslyckad sats att man får en ny chans med nästa. Men problemet är naturligtvis en signal om att det finns något som behöver ändras, något som råkat ur kontroll.

Traditionellt har processindustrin tillverkat ”bulkprodukter”, enahanda ”råvaror” av ensartad typ och i stor mängd – låt vara att det finns olika sorters gjutjärn och stål, papper och papp. Önskemål och större variationer har kommit i nästa led i förädlingskedjan, när processföretagets kunder i sin tur skall tillverka något som närmar sig slutprodukten – om stålet ingår i kullager, spikar eller verktyg så är ändå inte det, lika litet som skogsföretagets papp, ändstation för produkten.

Nu har emellertid något hänt. Även traditionell processindustri får inslag av valbarhet, utan att pendeln för den skull någonsin kommer att slå helt åt andra hållet. I början av 70-talet aviserade Alfa Laval att nu hade man löst problemet med att tillverka öl kontinuerligt. Annars produceras denna dryck genom jäsning, något som dittills förutsatt satsvis produktion. För att anläggningen skulle bli lönsam krävdes dock verklig stordrift – ett enda superbryggeri skulle räcka för all Sveriges konsumtion. Även om detta bryggeri aldrig blev verklighet så var dock för inte så många år sedan antalet bryggerier i Sverige på väg att snabbt minska.

Hur ser vi att utvecklingen vänt? - Jo, i detta att det uppstått fler lokala bryggerier liksom på att det dessutom finns rena mikrobryggerier som ryms i en restauranglokal och erbjuder gästerna både att se själva anläggningen och att få ett specialbryggt öl – litet dyrare än det traditionella förstås, men inte så mycket dyrare att det tar kål på idén. Flera japanska bryggerier har gått en annan väg. Där förmår man nu att ställa om processen så snabbt att man i samma anläggning under en vecka kan klara att producera åtskilligt mer än hundra olika ölsorter – poängen är förstås att de verkligen skall smaka olika. Och tala om att marknaden vill ha valbarhet! – annars skulle inte bryggerierna anstränga sig så.

Så är det i den nya fabrik som Sapporo öl byggt i Chiba. Där kan man tillverka drygt 150 olika typer av öl. En ny dags produktion och dess fördelning på ölsorter bestäms av gårdagens säljstatistik från grossisterna. Datorn som styr bryggeriet gör en leveransplan. När föraren av en bryggarbil sticker in sitt ID-kort i dataläsaren får han information om vad han skall lasta och vart olika partier av lasten skall transporteras.

I Japan menar man att det finns tecken på att även de petrokemiska processerna, lika mycket inkarnationer av processindustri med enahanda bulkprodukter och rädsla för processavbrott som någonsin pappers- och massaindustri, börjar på att bli mindre varierade och mindre enahanda. Resultatet skulle alltså bli inte bara en enda plast eller ett fåtal fraktioner av petroleumråvaran, men flera. Återigen kan vi knappast tro på mer än en samexistens mellan det gamla och det nya.

Så är det även i stålindustrin. Medan amerikansk stålindustri genomgått en kris som väl kan mäta sig med den svenska så har samtidigt några stålföretag (Chaparall, Nucor) utmärkt sig genom att de visat en lönsamhet och en tillväxttakt som inte bara är unika i branschen utan långt över genomsnittet för näringslivet över huvud taget. Det handlar både om specialstål och snabb anpassning till marknadens önskemål om olika nya varianter och om en utveckling och ett utnyttjande av de anställdas kompetens på ett helt annat sätt än tidigare.

Men kanske vände utvecklingen mycket tidigare? En stor amerikansk studie av så mycket som 61 olika finpappersbruk visar ingen som helt korrelation mellan storskalighet och bättre ekonomi; det finns storskaliga pappersbruk med bra produktivitet och sådana med dålig, sådana som är flexibla och har hög men även som har låg produktivitet⁶⁵. Men större bruk har oftast ett mindre produktsortiment än de små och datorisering är inte alls kopplad till lägre ställtider eller mer produktvariation. Mer erfaren arbetskraft innebär större förmåga till produktvariation men även högre ställtider.

65 Upton, David
M: What
Really Makes
Factories
Flexible?
Harvard
Business
Review, July–
August pp.
74–84 1995

66 And now for
the home-
burger. The
Economist,
August 10
1996 pp. 37–
38

■ **Anläggningsprojekt.** Med detta avser vi olika byggprojekt, från småhus och kommersiella lokaler till storhotell, skyskrapor, broar och kraftverk. Här tillverkas ju produkterna alldeles uppenbart individuellt – också för rad- och kedjehus måste man ta hänsyn till naturen och kundens önskemål. Ändå är valbarheten begränsad på ett sätt som påminner om mineralutvinningens villkor. De stora förändringarna har kommit med maskinella hjälpmedel – de manuella insatserna har mycket av hantverk över sig (och är dessutom ofta just manuella). Dock kan vi konstatera att när man brutit mot branschens praxis så har man ibland nått enastående resultat som när man provat stålbyggnad, elementtillverkning, serieproduktion⁶⁶ eller att bygga höga hus uppifrån i stället för ”från grunden”.

■ **Beställningsproduktion.** Ytligt påminner denna produktion om anläggningsprojekt men vi avser här sådant som tillverkas i verkstadsindustrin,

t ex en specialgjord motor, generator eller transformator. Vidare kan mätinstrument, telefonstationer och stordatorer vara specialgjorda även om man i de två senare fallen i allmänhet utgår ifrån moduler.

Här har ju produkten alltid varit valbar; kunden har beställt något skräddarsytt. Som vi har sett erbjuder dagens teknik mer av simulering och möjligheter att testa vad man skall beställa innan det ännu byggts. Det är också lättare att undersöka vad produkten kommer att innebära under hela livstiden, i produktion, miljöpåverkan, behov av uppdateringar, etc. En intressant effekt har kunnat skönjas i USA, nämligen återbruk av större maskiner såsom just delar till verkligt stora generatorer eller motorer.

■ **Teknikupphandling.** I extremfallet handlar det om teknikupphandling. Då kanske beställningen omfattar mer än ett enda exemplar av det system som skall utvecklas och tillverkas. Militära system är typiska exempel men det gäller även nya produkter inom tele, transporter, sjukvård etc. Här är det återigen valbarheten vad gäller produktens eller systemets utformning som står i fokus; beställare och leverantör sporrar varandra till att uppfinna lösningar på tidigare olösta problem, där problemlösningen innebär ett genombrott i förhållande till vad tidigare generationer av systemet kunnat prestera. Det är alltså om vi så vill ett extremt fall av valbarhet, sett från användarens synpunkt: denne beställer här ”det (än så länge) omöjliga” och beställare och tillverkare/utvecklare delar på risken för att det man tänkt sig prestera sedan inte möter kraven.

Det nämns ständigt framgångsrika exempel på teknikupphandling. Är det överreklamerat eftersom man i själva verket alltid satsar på ”säkra kort”? Nej, det finns i andra länder spektakulära exempel på teknikupphandlingsprojekt som faktiskt visat sig omöjliga. Andra har till slut ”lyckats” i teknisk mening, men till kostnader som mångfalt överstiger den ursprungliga kalkylen – Concorde är ett ofta citerat exempel. Även från Sverige har vi exempel på projekt där man fått kompromissa med den ursprungliga kravspecifikationen för att komma i mål⁶⁷; i stället för att ta den kostnad som skulle ha gjort det hela olönsamt har man prutat något på de omöjliga målen som här visat sig just omöjliga och reducerat dem till mål som går att nå fast också de hade setts som ”omöjliga” innan projektet startade. Teknikupphandling kräver inte bara en kompetent leverantör utan också hög kompetens hos kunden, i allmänhet med ett stort inslag av fantasi vad gäller praktiskt ännu okända tillämpningar eller möjligheter.

■ **Satsvis produktion.** Mycket av den tidigare analysen har inriktats på denna typ av produktion där man traditionellt sett det rationellt att, när det behövs ett eller ett fåtal exemplar av en produkt, tillverka ett större antal ”på lager”. Numera finns det en annan rationalitet som ibland tycks kunna tala för ”satser om en”, för att låna från japanska Yokogawa.

⁶⁷ Vedin, Bengt-Arne: Technology, Tumbling Walls of. IMIT, Stockholm 1990

■ **Serietillverkning.** Även om bilar representerar miljontals varianter, liksom Matsushitas cyklar, så finns det naturligtvis samtidigt anledning att betona att det finns gränser för valbarheten både i produkten och i produktionsprocessen. Radikalt olikartade produkter är fortfarande krävande och dyra att introducera. Möjligheterna till en annorlunda uppläggning av produktionen än hos Henry Ford I och Taylor har dock tagits till vara och blivit en konkurrensfördel men ett företags behov av att gå med tillräcklig vinst för att betala minst kapitalkostnaderna finns det inga vägar runt. Det är dessutom viktigt att betona att valbarheten inte är något fristående, filantropiskt mål utan utgör en del av en större strategi. Den strategin tar sig uttryck i hur man säljer, hur företaget sköts, hur det organiseras även i andra avseenden än själva produktionen, hur produkterna förnyas, etc – och om strategi eller företagsledning visar sig ha brister i avseenden som har föga med produktionsprocess eller produktutformning att göra så kan det gå illa för företaget ändå. Den mer eller mindre valbara tekniken är en av flera funktioner, optioner, i företagets strävan att tillfredsställa tillräckligt många kunder tillräckligt mycket, och det i konkurrens med andra.

– Låt oss till slut se på ett par ”produkter” som kan ge argument i olika riktningar vad gäller framtida teknikval. Den ena typen av produkt är programvara, som levereras på disketter, CD-ROM-skivor eller över teleledningar, varav det senare leveranssättet pekar på dess immateriella karaktär, den andra är halvledarkomponenter för bl a datorer såsom mikroprocessorer och minneskretsar. Program kan fö ”byggas in” i dessa kretsar permanent – det sker en ständig förskjutning mellan vad som byggs fast och vad som programmeras och alltså kan tas bort. Man kan välja!

■ **Programvara.** Vi har sett att många av de nya produktionsmetoder som redan finns eller som är under utveckling tillåter mycket större friheter, ställtider som reducerats till noll, etc. Men i stället har den kritiska flaskhalsen förflyttats till att det skall finnas programvara och naturligtvis sedan konstruktionsdata som gör att produktionen kan styras på det tänkta fria sättet. Vi har betonat behovet av standardisering för att olika funktioner skall passa samman och data kunna transporteras liksom den annorlunda flaskhals som representeras av en eventuell brist på för produktionen väsentliga data, typ beträffande materialegenskaper.

Som de olika leveranssätten för programvara antyder är ”tillverkningskostnaden” för ”nästa exemplar” av programmet faktiskt nere i noll eller nära noll – härav bl a oron över och åtgärderna mot piratkopiering av program. Om man nu inte i stället gör en dygd av nödvändigheten och sprider programmet gratis för att i stället ta betalt på något annat sätt – för uppdateringar, service, data-leveranser som är kritiska. Eller om man inte i en framtid utvecklar metoder för att ta betalt för användning per gång dvs en slags markeringsautomat som tillåter ett visst tillämpningar av program-

met, en automat som uppenbarligen behöver vara skyddad mot manipulation och kortslutning.

Programvara tillåter ofta en hög grad av valbarhet inom ramen för en viss karakteristisk funktion som är programmets huvudsakliga uppgift eller "mission". Problemet är att det kan krävas ganska mycket av användaren för att plocka ut de funktioner han eller hon vill ha. En variant för framtiden är utveckling av program som i högre och tydligare grad är moduluppbyggda, en annan objektorienterade program, en speciell form av moduluppbyggnad där även t ex de data man arbetar med omfattas av modultänkandet. Detta kan vara speciellt tillämpligt i en produktionsprocess där komponenter och halvfabrikat skickas mellan olika arbetsstationer och där data skall följa med.

■ **Halvledarproduktion.** Läsaren riskerar att bli förvirrad av en beskrivning av konstruktion och sedan tillverkning av halvledarkretsar i ett nätverk, ett pussel av specialiserade företag som samverkar kring ett bibliotek av funktioner, när det samtidigt talas om att nästa fabrik för tillverkning av mikroprocessorer skall kosta miljarder av dollar. Det är dock helt enkelt skillnaden mellan specialkretsar, där teknik och egenskaper i högre grad är valbara, och verkliga massmarknadsprodukter, att likna närmast vid bulkvaror, nästan bulkråvaror, om inte ordet råvara ledde så fel för dessa avancerade komponenter.

Minneskretsar av det vanligaste slaget – och minnesstorleken växer hela tiden med nya generationer av produktionsutrustning och därmed bl a större kiselkristaller – liksom mikroprocessorer, datorns hjärta eller egentligen hjärna, dessa kretsar tillverkas i stora antal och är då inte alls individuella annat än på så sätt att de färdiga mikroprocessorerna får olika beteckning och därmed olika pris beroende på hur snabba de "råkat" bli – det finns en resultat-latitud i produktionen som gör att vissa kretsar måste kasseras och att de godkända inte är alldeles likadana. Här handlar det om serietillverkning fast av batchtyp: det gäller förstås att utnyttja de stora investeringarna så mycket som det bara går. Valfriheten kommer när man går från en generation till en annan men begränsas av att man vill ha "kompatibilitet" med de tidigare generationerna av processorer; dock har man kunnat bygga in många nya funktioner även med denna begränsning.

Den andra typen av kretsar, däremot, är de som i sin ytterlighet är verkligt skraddarsydda, där man tillverkar en enda eller ett fåtal t ex för en rymdtillämpning eller något annat lika exklusivt. Det är här ett stort antal specialistföretag med ansvar för olika delar av produktionsprocessen samverkar. Återigen är inte friheten total, först förstås därför att tekniken sätter rent praktiskt gränser för prestanda, sedan därför att det krävs data. Men i betydande grad åker denna produktionstyp snålskjuts på den ensartade massproduktionen, eftersom man här kan utnyttja data, kisel, produktionsverktyg och erfarenheter som kommer från denna.

Varför vägrar vi välja?

⁶⁸ Fleck, Ludwik: Genesis and Development of a Scientific Fact. Chicago University Press, Chicago, IL 1979 – detta är översättningen till engelska av det tyska originalet från 1935 som med sin ursprungstitel vållade uppståndelse då det uttalade att ett vetenskapligt faktum inte representerade en ovedersäglig verklighet så mycket som en av flera tänkbara konstruktioner

Som framgick av min inledning ses inte alltid den valbara tekniken som en välsignelse – det är tvärtom, menar somliga, en farlig sanning, eller en farlig villolära som bör hållas bakom lås och bom. Om visserligen ingen väl gärna kan sätta sig upp emot att människor får välja fritt så kan man med rätta motsätta sig detta om det faktiskt är förknippat med nackdelar – om, nämligen, priset för valet är för högt. Vi kan alltså skönja ett antal problem och mekanismer, andra än de som har med ren och skär tröghet eller inbyggda konflikter att göra, som kan göra det legitimt att stoppa den valbara tekniken. Kanske går det åtminstone att förebygga intressekonflikter om bara den valbara tekniken motverkas, motsägs eller förtigs?

Låt oss nu anstränga oss för att motivera varför det inte är så där alldeles odelat positivt att få välja. Ty om denna idé, idén om en valbar teknik, verkligen representerar något fundamentalt nytt så saknar vi faktiskt också, som de avslutande raderna i detta kapitel kommer att markera, modeller för hur vi skall agera. Vi befinner oss i stället på ständig upptäcktsfärd. Det är inte så konstigt om ett sådant perspektiv skrämmer.

■ Det blir först och främst dags att introducera begreppet ”tankestil”, utvecklat redan på 1930-talet av Ludwik Fleck⁶⁸ men uppmärksammat endast långt senare (rådande tankestilar tillät inte någon uppmärksamhet tidigare?!). En större grupp av människor, ett tankekollektiv, och framför allt en mindre professionell grupp, en tankekrets, har ett språk gemensamt, med detta språk också ett synsätt, en tankestil⁶⁹. Det är denna tankestil – andra skulle kanske tala om t ex professionell kultur – som bestämmer vad som är existerande fakta, de fakta som enligt Fleck ”uppstår”.

Taylor och hans kolleger, som utvecklade olika mätinstrument, verktyg, begrepp och organisationsprinciper till något som fick det pretentiösa

namnet "scientific management", utgjorde en sammanhållen tankekrets. Deras principer fick en vidare spridning än så och anknyter till rationalism i någon eller några skepnader. Så utvecklas en tankestil som har djupare rötter bakåt i historien än industrialismen – föreställningen om världen som en maskin, idén att allt i princip går att räkna på och förutse, tilltron till ett sunt och klart förnuft.

Vi har redan måhända blott alltför ofta träffat på sammanfattningen av denna tankestil: det finns en "one best solution", något som låter som rent och skärt sunt förnuft. Det mesta i en sådan tankestil är, precis som i en kultur, antingen den är väster- eller österländsk eller begränsad till en ungdomsgeneration, en organisation, ett intresse eller en profession, osynligt. Tankestilen är så naturlig och självklar att inget i den ifrågasätts därför att ifrågasättandet av hela tankestilen kräver en annan tankestil – något som i allmänhet inte finns och som om den skulle finnas inte går att förstå eller tolka inom ramen för den andra, den existerande tankestilen.

Fleck är här en föregångare till Kuhn och dennes paradigmskiftet⁷⁰. Ett paradigm arbetar med en rad förutsättningar, lagar, regler, formler och begrepp som tas som självklara. Ändå vet vi att nya tankestilar då och då uppstår – Fleck beskriver ett sådant fall, där slumpen spelar en roll och där det klart framgår hur den existerande tankestilen får föregivet sakliga och objektiva vetenskapsmän att se bort från i efterhand – i efterhand, när den först härskande tankestilens grepp brutits! – till synes uppenbara fakta. Fakta som ännu inte "uppstått" eftersom tankestilen inte gör det möjligt att se dem.

Den norske forskaren Kristen Nygaard skulle för många år sedan bidra till att skapa ett annat perspektiv på datoranvändningen, som då handlade om stordatorer, än det som emanerade från dominerande administrativa tillämpningar, ett dataavdelningens perspektiv, ett uppifrånperspektiv. Han fann att det gick bara inte – inte om man inte först skapade ett eget nytt språk, ett där man var tvungen att uppfinna nya ord, nya begrepp, och fylla dessa med ett innehåll. Under den heta kärnkraftsdebatten i Sverige på 1970-talet fick kärnkraftteknikerna frågan: varför höll ni tyst? Varför fick vi inte ställa kritiska frågor tidigare? Varpå ett svar som bevisligen var korrekt blev: vi försökte ställa frågor och väcka debatt för länge sedan, men ingen var ju intresserad.

Att skapa en ny tankestil liksom att se det i någon mening "inskränkta" i en existerande är alltså en mödosam process. Det kan krävas många fakta som på det sättet till exempel Kuhn belyser visar på motsägelser och inadvartensier i det existerande paradigmet. Det kan krävas "korsning" med andra paradigm och tankestilar, något som ger snedbelysning och skapar förutsättningar för ifrågasättande. Men, återigen, lätt är det inte. Fleck talar både om "läroboksversionen" av existerande, utvecklade vetenskapliga fakta som en del i befästandet av tankestilen och om mer populära föreställningar som en annan del. Talar vi om vår "one best solution" så finner vi väl tre nivåer, sådana som professionellt arbetar med "scientific management",

*"Alla" tänker på
samma sätt – och
tänker bort
samma saker*

- ⁶⁹ Cf Odnhoff, Jan: Konstruktiv hantering av tankekonflikter. I: Bodin, Mats, et al (red): Industriell verksamhet och kunskapsbildning, SAF kontorstryckeri, Stockholm 1995
- ⁷⁰ Kuhn, T S: The Structure of Scientific Revolutions. Chicago University Press, Chicago ILL. 1962

sådana som professionellt tillämpar denna tankestil men med fokus på något annat, t ex verkstadsteknik, och sådana som mer perifert tar för självklart det man berättar om hur en produktionsorganisation skall fungera.

Vi skall i vad som återstår i detta kapitel formulera ett antal andra hypoteser om varför tesen om en valbar teknik möter motstånd trots att den låter så tilltalande. Läsaren kan gärna se de flesta av dessa hypoteser i ljuset av problemet med att bryta med och byta en tankestil

71 Elluls "La Technique ou l'Enjeu du siècle" kom redan i mitten av 50-talet (Armand Colin 1954) men blev berömd när den kom på engelska under titeln "The Technological Society" ett decennium senare. I översättning till det senare språket utgavs också den mindre uppmärksammade "The Technological System" (Le Système technicien, Calmann-Lèvy 1977) som långt senare följdes av "Le bluff technologique" (Hachette 1988) – jag har ej sett den på engelska men det är förmodligen "The Technological Bluff", William B Erdmans, Grand Rapids, MICH 1990

■ Teknikkritiker med Jaques Ellul som den kanske mest grundlige och envise pekar på att teknik inte löser grundläggande mänskliga problem, ja, att den leder oss bort från det vi borde ägna oss åt – etiska och filosofiska frågor, livsåskådningsproblem av fundamental art. Vi lever enligt Ellul i seklets stora spel, i ett teknikens fångelse (och med teknik menar han då även och inte minst moderna sätt att organisera och leda verksamheter), vi har fallit offer för ett tekniskt system, en teknikens bluff, för att här parafrasera titlarna på tre av hans böcker⁷¹.

Det finns ingen väg ut ur denna låsning till tekniken, menar Ellul, ty tekniken indoktrinerar oss – den låser oss i, med Fleck, en tankestil, ett tankekollektiv. (Elluls egen kritik skulle egentligen också vara omöjlig eftersom han själv är uppvuxen och indoktrinerad i ett teknikens samhälle, medlem av samma tankekollektiv.) Till teknikens problem söker vi lösningen i ny teknik, "the technical fix", bättre teknik mot en som visat sig sämre – i stället för att helt överge tekniken. Med denna bild, denna uppfattning blir onekligen den valbara tekniken bara en ytterligare sådan "fix", ett fuffigt sätt att förädla vårt tekniska fångelse. Det bör nämnas att särskilt informationstekniken möter denna slags grundläggande kritik⁷², inklusive av kritiker som ser sig som neo-ludditer, som vill återuppliva det tidiga 1800-talets maskinförstörarrörelse.

■ En av de konflikter som valbarheten öppnar för är den mellan olika värderingar och olika teknikval på arbetsplatsen. Man må tycka illa (eller bra) om Taylor och Ford och deras arbetsorganisation, men om detta är det enda sättet på vilket ett företag kan konkurrera, ja, då är det också det enda sätt på vilket den arbetsplatsen kan fortsätta att existera.

Vi har redan sett att värderingskartan brutits sönder, finfördelats. Om nu arbetsuppgifter kan utformas så att de passar individen på ett annat sätt än tidigare, vad säger att denna individ, nej, dessa individer, tycker ett och detsamma? När Volvo blivit berömt för lagarbete och annorlunda arbetsuppläggning i Kalmar-fabriken kom det naturligtvis besökare från hela världen. De amerikanska bilarbetare som kom på besök här liksom till Scania i Södertälje var inte alls förtjusta över det större ansvaret och det ökade inslaget av lagarbete – de blev skrämnda; så här ville de inte ha det.

I det fragmenterade värderingslandskapet kan vi bland annat se tydliga skillnader mellan olika åldersgrupper, mellan personer som växt upp i olika

ekonomiska och mentala miljöer om vi så vill. I den mån varje arbetsupp-
gift är helt individuell så skulle det teoretiskt gå att forma den individuellt. I
praktiken finns det en gräns för det individuella och för lagarbetet, en
annan aspekt av det valbara och av det som ger arbetstillfredsställelse för
den unga generationen. Lagarbete kräver anpassning, denna gång dock
alltså till andra individer, inte till en hård och obarmhärtig teknik som man
enkelt kan förbanna utan att kunna göra något åt. Det är inte säkert att den
personliga, subjektiva känslan av lycka är större när man upplever att man
fått ge sig i förhållande till andra lagmedlemmars önskemål.

Slutsatsen blir att lagledarskapet och förmågan till att anpassa sig i laget,
att acceptera och helst uppskatta detta är ett avgörande krus. Kanske är
det skillnad för den som går från en oböjlig teknik till en som är valbar
gentemot den som är uppvuxen med större möjligheter att välja själv till
priset av att fogas in i gruppgemenskapen.

■ President Sukarno lär ha uttalat att hans värsta huvudvärk som presi-
dent för u-landet Indonesien var det förväntanstryck som moderna medier
skapat i hans land. Folk där väntade sig att de inom kort skulle få tillgång
till samma bekvämligheter som man hade i den industrialiserade världen.
Dessa var ju annars frukten av en hundraårig utvecklingsprocess med
många bakslag. Men att få folk att vänta några generationer när den nuva-
rande generationen hade tillgång till det skyltfönster media innebar, det var
inte så lätt, kanske omöjligt.

Som vi sett innehåller den valbara tekniken många löften men också en
hel del problem. Är det att öppna locket för en Pandoras ask att tala om en
ny dimension i vår vardagliga värld – att vi inte längre behöver acceptera
vare sig varor eller arbetsplatser så som de sett ut? Vems är då ansvaret att
förmedla denna nya möjlighet, vems ansvaret att se till att möjligheten
realiseras? Vem bör kritiseras om det inte går, om det uppstår helt nya
valbarhetskonflikter? Mer än en författare – t ex Sven Delblanc i flera
böcker – har belyst vilka problem inte bara ett starkt förtryck utan också en
omfattande frihet kan föra med sig. Frihet är för den som den rätt kan bära
– finns det risker för att tekniken ger alltför stora möjligheter?

■ Taylor betonade att han ställde sig på saklighetens sida, inte bara mot
de arbetare han tyckte fuskade utan också visavi den hierarkiska ordning
som gjorde en chef till chef bara för att han utnämns till det, kanske till-
hörde fabriken ägarfamilj. För Taylor gällde det att arbetsuppgifterna
skulle vara så lagom att arbetaren stod ut med dem en hel dag medan
arbetet samtidigt skulle ledas enligt hans "vetenskapliga" principer vilket
förutsatte ett funktionellt chefskap byggt på kunskap och kompetens. Vad
händer nu om tekniken blir valbar?

Vi har redan sett att vad som skall klassas som kunskap och kompetens
formas om. I Japan såg vi att generella kunskaper, möjlighet, vilja, ja lust att
skifta arbetsuppgifter var något centralt i den valbara teknikens flexibilitet.

*Kan vi bära –
eller ens fördrå –
friheten?*

- ⁷² T ex Birkerts,
Sven: The
Gutenberg
Elegies. Faber
and Faber,
Boston MA
1994; Sale,
Kirkpatrick:
Rebels Against
the Future. 1995;
von Wright,
Georg Henrik:
Myten om
framsteget.
Albert Bonniers
Förlag, Falun
1993

Under ett skede av paradig- eller tankestilsskifte från "one best solution" till valbarhet ligger fördelen hos den eller de som haft förmågan att ställa om sig till den nya tankestilen – om de inte är alltför ensamma och blir utstötta förstås.

Det är i vart fall inte några enkla funktionella kunskaper som längre står i centrum. Det är snarare kombinationsförmåga, förmåga att arbeta i och stimulera till arbete i lag, förmåga till förutseende. Att organisationsvillkoren förändras på djupet har vi också kunnat avläsa.

Problemet kan kanske även formuleras som så: vem väljer? Sker det ibland medvetet, ibland i form av en dynamisk process som ingen riktigt styr? Vem vill ha något sådant – opåverkligt, slumpstyrt? Att ändra saker har kostnader, och vem tar dessa? Om någon tjänar på att tekniken kan väljas – finns det då inte samtidigt förlorare?

*Osynliga kugg-
hjul formar de
postindustriella
företagens kultur*

■ När tekniken börjat sluta att fungera som sammanhållande faktor, som likriktare och indoktrinerare om vi så vill, då uppstår behov av andra sätt att se till att de som verkar inom samma organisation drar åt samma håll. Det är detta, har vi konstaterat, som är åtminstone en faktor bakom utvecklingen mot ett allt större intresse för företags- och mer generellt organisationskulturer.

Dessa kulturer representerar gemensamma synsätt, gemensamma värderingar, gemensamma mål, gemensamma språk. Med en medvetet värdeladdad beteckning handlar det om indoktrinering, en indoktrinering som då ersätter den som tekniken, det löpande bandet, tidigare stod för och det på ett mycket åskådligt sätt – dess stora styrka.

Maskiner är så påtagliga att man kan peka på dem och kritisera dem, man ser när de bryter samman eller när de inte håller måttet. Så är det inte med de kugghjul som bygger upp en företagskultur – det går inte att se kugghjulen eller de enskilda "maskinerna" på samma sätt ty mycket mer än vad som gäller för utrustningen längs ett löpande band utgör de en enhet, en helhet. Vem bestämmer över kulturen, om den nu är så avgörande? Vem kritiserar den om den i själva verket utvecklas till att bli ett hot mot organisationens hälsa och överlevnad? Vem kan ens beskriva den så att man är överens om kartläggningens korrekthet och en eventuell "omkonstruktion" önskvärdhet? En kultur med historiska rötter, präglad av distinkta erfarenheter och individuella förebilder men också av branschens och kanske regionens kollektiva arv.

Det här är en kritik som riktats mot just betoningen av företagskulturer generellt. Den antar en speciell vinkling när sådana kulturer blir en förutsättning för att man skall kunna välja teknik. I exempelvis fallet med de två amerikanska bankerna var marknadsinriktning, strategi, kultur och teknikval intimt förknippade med varandra. Men vem är det då som verkligen väljer tekniken, vem har makten? Hur skiljer man på verklig valbarhet och den som den centraliserade banken erbjuder, med en valbarhet i det lilla men en tvångströja i det stora? Sker valet i många små steg, som ett svar på

konkurrenters tilltag och kunders krav – vad finns egentligen av strategisk valfrihet, vilka är restriktionerna? När minskar friheten, vid vilka beslutspunkter eller yttre händelser?

■ Inte minst den svenska arbetsmarknaden är känd för att vara välorganiserad. Man förhandlar om en rad ekonomiska frågor som lön förstås, övertidstillägg, liksom om ekonomiskt anknutna faktorer som pensionsplaner, semesterar, och så dessutom om mer sociala inslag. Med en valbar teknik öppnas nya dimensioner i det kontrakt, synligt och osynligt, som existerar mellan företaget och den anställde. Vi har redan sett många av dessa nya faktorer: inslag av lagarbete och individuell anpassning, önskemål om kreativitet och initiativkraft, valbarhet i olika riktningar beroende på typen av bransch, företagets marknadsinriktning och strategi, utvecklingssteg och kundönskemål, den anställdes vilja till egen utbildning och utveckling. Skall man förhandla om tekniken, skall man förhandla om strategin, om organisationen, om arbetsdelning och lagarbete?

I ett enkelt och därför tydligt fall av teknikval har TCO utvecklat en "bildskärmsprovare" som skall hjälpa till när det gäller att ställa krav på att bildskärmar för datorer inte läcker onödig och kanske farlig strålning. Provaren har blivit en betydande framgång. I dess efterföljd har man gett sig in på något som än mer pekar i framtidens riktning nämligen att utveckla provningsmetoder för programvara.

Om vi återvänder till termen "kontrakt" så är det Hans L Zetterberg som gett benämningen "osynligt kontrakt" på det myckna som ingår av kvalitativa inslag i en arbetssituation, alltså helt vid sidan av det synliga i form av lön, pensionsförmåner eller semestervillkor. De värderingsförskjutningar, inte bara i riktning mot större mångfald, som vi spårat, de innehåller också ökad tonvikt på just de osynliga delarna av kontraktet, egenutveckling, arbetsinnehåll, utlopp för kreativitet och umgänge med kamrater. Här uppträder då tekniken som en styrande och begränsande, alternativt frigörande faktor. I friheten ligger i så fall återigen det som för många förefaller problematiskt – och som måste vara det för ett system som är uppbyggt för något med färre frihetsgrader – att över huvud taget hantera den möjliga mångfalden, inklusive att hantera den eventuella besvikelsen över missade tillfällen. Att få ansvar, att ta det.

■ Kunden, också den vanlige konsumenten, ställs uppenbarligen inför nya krav. Vi minns kanske att Panasonic erbjuder elva miljoner olika varianter av cyklar och att man för att konsumenten inte skall gå vilse har utvecklat informationstekniska verktyg för att han eller hon skall komma fram till just sitt val. Det är förvisso en annan situation än när Ford erbjöd sin svarta T-Ford.

Att utnyttja valbarheten har sitt pris: att välja kostar – kostar det rentav alltför mycket? Det priset är inte längre så mycket att det skräddarsydda kostar pengar som att det kostar tid. Den skräddarsydda kostymen kräver

åtminstone transporttiden från fabriken, precis som Panasonic-cykeln. Men dessutom och framför allt krävs det tid att lära sig tillräckligt mycket för att kunna välja kritiskt och ordentligt. Det kan kosta pengar men det är nog det mindre problemet – tid och uppmärksamhet är det egentliga priset.

Valbarhet innebar att vi ibland kan välja både-och. Hamburgerbarer erbjuder ett begränsat sortiment, låg kostnad och jämn kvalitet. Det passar bra när vi har bråttom. I gengäld kanske vi ägnar åtskilliga timmar en helg åt att laga något skraddarsytt, någon verkligt exklusiv gourmet-mat.

Knappast något område erbjuder så tydliga exempel på konflikter och konkurrens vad gäller tid och uppmärksamhet som informationstekniken. Den som köpt en dator kan förvärva en mångfald olika program, CD-skivor och andra spännande möjligheter för en obetydlig summa. Priset är snabbt försumbart i jämförelse med det som just tar tiden: att installera program eller data, att lära sig att utnyttja det man förvärvat – och sedan bara att upprätthålla färdigheten i fråga. Detsamma gäller inom ramen för enstaka program: det är få som känner till och än färre som utnyttjar alla de olika finesser som efter hand lagts in i olika vardagliga program, med ordbehandlingsprogrammen som det tydligaste exemplet.

Detsamma gäller förstås också det så omtalade Internet. Det är sant att detta erbjuder enormt stora valmöjligheter, sociala fält, kontaktmöjligheter, virtuella samfund, liksom data, information, kunskap av de mest skiftande slag. Men priset är inte obetydligt: först måste man lära sig att surfa på nätet, så måste man ha tid att ta till sig informationen – ofta att sortera fram guldkornen ur en jättelik höstack, om den blandade metaforen tillåts⁷³.

■ Varje stor förändring har förlorare och vinnare. Förlorarna är oftast de som dominerar före förändringen. Det innebär att de företag, regioner, kanske branscher, kanske yrkeskåror, kanske nationer som på något sätt har en fördel av den existerande strukturen, av en teknik och en därmed förknippad organisation på något sätt bunden till idén om en "one best solution" – att alla dessa löper större risker att komma på efterkälken vid ett ökat utrymme för valbar teknik. Här har vi uppenbarligen anledning att hålla i minnet vad som sagts om de begränsningar vad gäller valbarhet som trots allt också finns.

Omvänt kan den som vill spekulera över om olika kulturer eller olika värderingsförutsättningar i olika länder, regioner eller andra enheter pekar på viktiga skiften i konkurrensförhållanden framöver. Vi har sett japanska bedömare betona den egna arbetskraftens goda utbildningsnivå och därmed flexibilitet; vi kunde ha lagt till den strävan efter ständig förändring som tycks inbyggd i denna kultur. Samtidigt är landet hierarkiskt uppbyggt och skolsystemet uppmuntrar inte till frågvishet eller egna initiativ utan disciplin; grundforskningen är eftersatt. Svenska ungdomar, 70-talisterna i Institutets för framtidsstudier undersökningar, tycks mer än sina europeiska

⁷³ Jfr Stoll, Clifford: Silicon Snake Oil. Doubleday, New York NY 1995

jämnåriga betona det osynliga kontraktet men möjligen på bekostnad av att alls intressera sig för någon teknik alls, valbar eller ej. Lars Kolind, VD för det citerade danska företaget Oticon med dess spaghettorganisation, menar att arbets sättet i hans företag bara kan fungera i Skandinavien men absolut inte i USA eller Tyskland – där är det hierarkiska tankestilar som regerar, inte bara uppifrån och nedåt utan generellt.

När storföretagens dominans minskar och delvis ersätts av ett myller av olikartade små företag, kanske med begränsad livslängd och i kaleidoskopiska kombinationer, då blir verkligheten svåröverskådlig och därmed svårhanterligare – i varje fall om man tillämpar de ”gamla” metoderna. Vad som hände på Den Himmelska Fridens Torg sades vara världens första faxrevolution, och myndigheterna fick till slut se till att faxarna stängdes av, så som man i Japan nästan fyra hundra år tidigare valt bort skjutvapen. Maktförhållanden blir mer växlande och diffusa; ad hoc-organisationer som uttrycker folklig vrede kan välja kanaler och teknik på nya, ständigt nya sätt, som vi sett med exempel från informationstekniken. Återigen gäller att om man är van vid vissa beteenden och maktstrukturer så upplevs detta som hotande – en valbar teknik skapar nya kryphål och möjligheter som inte är förutsedda i t ex lagstiftning eller ens allmän moraluppfattning.

■ När en teknik blivit mogen och står inför ett behov av genomgripande förändring tenderar den att bli överdriven, dekorerad, närmast bisarr⁷⁴. De amerikanska personbilarna på 50-talet, med stjärtenor, utstuderade baklyktor och framlyktor, panoramarutor och annat, utgör ett tydligt exempel. Tio år senare började den japanska anstormningen med små funktionella bilar, samtidigt med en inriktning mot säkerhet, miljö och energibesparing.

Ett annat sätt att uttrycka detta är att tekniken utnyttjas till det yttersta för att åstadkomma kosmetiska⁷⁵ uppsatser men kosmetiken utmålas som väsentlig och som en trend man bara måste hänga med på. Det tekniska innehållet i sådana modeförändringar och sådan kosmetik framstår som tydlig om vi följer vad armbandsur nu kan erbjuda. Här konstruerar tillverkaren inte sällan en elektronisk krets där vissa finesser utnyttjas i första generationens klocka, ytterligare någon ny egenskap ett halvår senare, därtill ännu ett par fiffigheter ett år senare, etc. Det är samma krets, det är bara egenskaper som förändras, prestanda och därmed den mode-medvetna och fitnesshungriges vilja att köpa nytt. Instruktionshäftet måste också förnyas, liksom marknadsföringskampanjen. Uren själva går aldrig sönder, batterier måste visserligen bytas men det som går sönder först är – armbanden.

Det här är ju också en valbar teknik, men inte en som egentligen har de grundläggande nya drag vi här har betonat. Kritikern kan tala om denna kosmetik som manipulation. Ändå kräver den ny inlärning och ger nya möjligheter. Skälet till att peka på den är att det naturligtvis finns en

74 Utterback använder det engelska uttrycket ”baroque”. Se Utterback, James M: *Mastering the Dynamics of the Innovation Process*. Harvard Business School Press, Boston MA 1994

75 Mensch, Gerd: *Das Technologische Patt*. Umschau Verlag, Frankfurt 1975. Finns även på engelska med titeln ”Stalemate in Technology”

glidande skala mellan det kosmetiska och det fundamentala men framför allt att de två utvecklingsriktningarna måste hållas i sär. Men det kan vara svårt att hålla i sär en kritik av de kosmetiska från en kritik av det valbara.

*Från enfald till
mångfald – utan
harmoni?*

■ Vi har sett att den valbara tekniken förknippas med organisationer som inte hålls samman på samma sätt som tidigare juridiskt väl definierade enheter. Standardisering blir en allt viktigare funktion, en standardisering som ironiskt nog skall underbygga flexibilitet, och denna allt viktigare process försiggår i ett intrikat spel mellan företag, organisationer och marknader, ofta med regeringar och formellt ansvariga kortslutna eller i underläge. I en utveckling mot en dominerande standard kan slumpen spela en roll i en utveckling som leder till växande gränsnytta (se också längre fram i denna rapport) – en okontrollerbar, en ostyrd utveckling.

Vi är vana vid att man väljer på en marknad. Men här handlar det nu om organisationer och marknader som växer in i varandra, samtidigt som teknikens förändringskraft och människors önskemål om arbetstillfredsställelse samt en värld av allt mer fragmenterade och lätttröliga värderingar. För den som vill styra, reglera, påverka denna marknad finns det säkert utvägar men de är inte desamma som gårdagens. Det finns en organisatorisk lag som säger att variationsrika förhållanden kräver lika varierade organisatoriska lösningar ("the law of requisite variety").

Från den "enfald" som Taylors "one best solution" representerar har vi förvisso gått en lång väg. Det är en anarkisk mångfald som bryter fram, och den gör det i en dynamisk utveckling, där det slitna ordet dynamisk står för det faktum att någon vilopunkt, något nytt jämviktsläge av fasta spelregler aldrig åter uppnås. Tillfällen skall fångas i flykten – javisst, men flykten är det enda konstanta. Välj, men välj inte en vilopunkt, utan en utgångspunkt för nästa val, och nästa, och nästa, längs en aldrig avslutad kurva.

Här har vi kanske den sammanfattande förklaringen till den motvilja och oro som idén om en valbar teknik uppväcker.

Hur blir valbarheten verklig?

Om nu tekniken faktiskt på ett annat sätt än förr är valbar, vad krävs för att denna möjlighet skall förvandlas från möjlighet till verklighet?

Ett första villkor är att vi tänker på det, ett andra att de system som avgör teknikvalet är flexibla nog.

Vi har ägnat åtskilligt utrymme åt att orda om "tankestilar". Det finns ingen anledning att upprepa alla argument igen. En viktig och naturligtvis på sitt sätt överflödigt poäng är att vi måste tänka i termer av valbarhet och inte som Taylor, på att nå den enda rätta lösningen. Men det är då ett krav som har konsekvenser för utbildning, läro- och handböcker, dataprogram, tumregler, nomogram och specialgjorda räknestickor – alla de mer eller mindre vardagliga hjälpmedlen.

Det är bara det att dataprogrammen bygger på data och ibland innehåller sådana, nomogrammen och de specialgjorda kalkylstickorna gör det nästan säkert. Så själva fundamenta, data, måste finnas, göras tillgängliga. Inte nog med det – om man nu vet att ett mer okonventionellt material eller verktyg är en förutsättning för en annorlunda och skickligt vald lösning, då måste också dessa komponenter finnas lätt tillgängliga. Kräver valbar teknik måhända mycket mer vad gäller tillgänglighet hos många olika material, verktyg och komponenter? Kan den ökade leveranssnabbhet och dess genvägar till skraddarsydda komponenter och delsystem fås att bli en ingrediens i en självförstärkande den valbara teknikens infrastruktur? Kan det vara så att det är enklare att förmedla existensen av "en enda

*Tänk på
hur vi tänker:
beställ valbarhet*

lösning” – fast det är fel – än de mer komplexa samband som styr flexibilitet och anpassning, liksom utnyttjandet av dem? Behöver vi nya metaforer och slagord, något slags VTM, valbar teknik-metod, i stället för MTM?

En del av den existerande tankestilens allt djupare spår ligger i utbildningen. Naturligtvis kan virtuell verkstads- och annan utbildningsmiljö utnyttjas för att spåra allt djupare i det etablerade, men också för att något litet enklare klara det som är så svårt: att byta tankestil, kultur, referensram. Så har t ex Motorola i USA upptäckt att de anställda i en sådan miljö lär sig fortare och gör färre fel efter en ”virtuell praktik”. En miljö av denna typ kan genom sin slagkraft lättare bryta upp föråldrade tankemönster. Den kan ändå göras mycket verklighetstrogen och erbjuder naturligtvis ekonomiska fördelar, inte minst vid uppdatering. En speciell effekt som man konstaterat vid träning av mycket krävande uppgifter på detta sätt, t ex för stridsflygare och astronauter, är att dessa klarar av tidspressade moment efter träningen som de inte tidigare hade minsta chans att klara.

Valbarhet är ekvivalent med flexibilitet. Vi har just varit inne på några självklara tankemässiga förutsättningar för flexibilitet, några som har med tillgängliga fakta och tillgängliga resurser att göra. En fråga blir om vi kan definiera, beskriva, analytiskt härleda begreppet flexibilitet. Det går i allmänna termer: gör porten vid, gör ingången hög. Men flexibilitet är inte gratis och för ett slags förutsättningslös flexibilitet måste det finnas kurvor för kostnaden ställd mot den potentiella vinsten. Med det grundläggande problemet att den senare inte låter sig kalkyleras.

Ett konkret exempel. Den tekniske direktören i ett stort svenskt företag var ansvarig för beslut om en ny fabrik som behövdes för den nödvändiga utvidgningen av tillverkningen av en viss standardprodukt som såldes i stor volym. För golvet bärighet, för portarnas bredd och höjd, för traversernas kraft bad han hela tiden om kostnadsuppgifter för en utformning ”flera nummer större”. Han hade svårt att försvara varför man skulle välja mycket högre och bredare dörrar än vad produktionen någonsin skulle behöva, och vad gällde golv och traverser var det samma sak: man visste ju vad man i all evighet skulle tillverka i fabriken. Men företaget gick bra, tilläggs-kostnaderna var inte totalt avskräckande och den tekniske direktören hade gott rykte och VDs öra.

Det visade sig att evigheten blev kortare än beräknat. Några år efter det att fabriken byggts var standardprodukten helt utkonkurrerad. Den tekniske direktören hade nu flyttat till ett nytt jobb på ett annat företag men han nåddes av budskapet: tack för att Du höll fast vid Din generella idé om flexibilitet! Ty nu kunde fabriken utnyttjas till något helt annat, med minimala kostnader för omställningen till detta helt nya. Traverser och golv var avgörande och det var bra att dörrarna var breda nog; höjden spelade ingen roll.

Vi ser här dilemmat. Hur skall man, i en trängd situation där kostnader räknas nästan på öret, försvara en allmän princip om flexibilitet? När intet

finns som underbygger principen i den ena eller andra dimensionen, helt enkelt för att det är en princip? Och för övrigt: var går gränsen för flexibiliteten? Den tekniske direktören bad inte att få lägga in rör i golven för vatten, tryckluft eller kanske flytande luft, han bad inte om kabelslingor i samma golv som skulle kunna styra förarlösa truckar i en framtid. Flexibilitet definierad som potential att göra "precis vad som helst" har naturligtvis ingen gräns – men ekonomin har det säkert. Kan man verkligen skapa en tankestil, en kultur där flexibiliteten är något givet?

Den amerikanske ekonomen Burton Klein har gjort en teoretisk matematisk modellberäkning⁷⁶: om man exakt vet vad man skall göra för all framtid, då kan man låsa allt. Det blir i så fall lika lönsamt som, men inte mer än, om man tillämpar total flexibilitet. Från dessa rent teoretiska extrempunkter blir varje kompromiss sämre och sämst är det i mitten; hälften stelhet och hälften flexibilitet är värst.

Problemet kan formuleras som så att det handlar om att vara kreativ, att se både nya principiella möjligheter och samtidigt dessas ekonomiska gränser. Den som vill ha hjälp i att vara kreativ på detta sätt kan utnyttja scenario-metoden, att skriva eller på annat sätt ta fram alternativa scenarier⁷⁷. Det viktiga blir då inte det som ändå är omöjligt, att vara maximalt flexibel i princip, utan att förstå vad som för just den egna organisationen är kritiska punkter vad gäller framgång och överlevnad, på vilka kardinalpunkter brist på flexibilitet högst eventuellt men ändå kan ha genomgripande effekter – negativt men också, om flexibiliteten finns där, positivt.

Några organisationer arbetar med etablerade interna kritiker. Ett företag gör scenarier för hur framtidens marknader kan tänkas utvecklas och på denna bas därefter scenarier även för den lämpliga framtida organisationen. Ett menar man sig veta: dagens organisation skapar allehanda mentala och resursmässiga hinder för morgondagens idéer att tränga fram och etableras. På scenariobasis skapar man så ett embryo till en framtidens organisation som går på tvären och lever i konkurrens med dagens organisation: det är några få individer som har ansvar för "framtidsdivisionerna" och verkar där, på heltid eller på deltid. På så vis skall det finnas konkurrens och alternativa synsätt som inte gör framtiden och alternativen helt kraflösa i förhållande till dagens dominerande syn- och arbetssätt.

Det finns en viktig paradox i detta med flexibilitet och det är att flexibiliteten ofta förutsätter standardisering. Men en standard är ju en låsning, man får inte göra precis hur som helst? Just det! Det är vad som skiljer den valbarhet som hantverket gav och den möjlighet till enstyckstillverkning till massproduktionspris som den valbara tekniken erbjuder.

Som vi sett var Henry Ford en av de första som på allvar insåg det viktiga i detta med standard. Tidigare hade man gjort komponenterna i bilarna skräddarsydda för varje bil; de olika delarna var helt enkelt individuella, med konsekvenser för reservdelshållning och reparationer. Ford

*Specialisering inte
lönsammare än
total flexibilitet –
men vilken som
helst är bättre
än både-och!*

⁷⁶ I tidskriften
Technology In
Society, 1–2,
1981

⁷⁷ Schwartz, Peter:
The Art of the
Long View.
Doubleday, New
York NY 1991

standardiserade, och så kunde komponenterna massproduceras – en komponent passade på sin plats oavsett vilket T-Fords-exemplar den skulle monteras i. För att allt skulle stämma skaffade sig Ford passbitar från den svenske uppfinnaren C E Johansson, och Mått-Johansson blev på så sätt den som för första gången skapade en standard för tum-måttet – exakt 25,4 millimeter. En i sanning grundläggande standard, precis som när järnvägen i slutet av 1800-talet framtvingade att Göteborg och Stockholm och hela Sverige fick samma tid, samma tid som Paris – tidigare skilde det åtskilliga minuter men det gjorde inget, inte förrän tidtabellerna skulle stämma.

*Flexibilitet
kräver lösning till
en standard*

Vi har stött på det mycket framgångsrika AXE-systemet. Om T-Forden var en standardprodukt som byggde på standardiserade komponenter och standardiserad tillverkning så demonstrerar AXE paradoxen av standard är en förutsättning för flexibilitet. Konstruktörerna av AXE har ibland förenklat sitt mål till ”att skapa flexiblast möjliga system”⁷⁸. Och detta gjorde de genom att bygga systemet i standardiserade – just det – moduler.

Dessa moduler var standardiserade till sitt tekniska beteende, annars skulle de inte passa samman. Minst lika viktigt var att de var standardiserade i sin funktion, i sitt program, eftersom det handlade om datorstyrda telestationer. Det innebar att de data som varje modul hade att hantera måste följa en viss standard och vara av en viss typ.

Samtidigt skulle systemet vara flexibelt, bl a så att det var framtidssäkert. Det innebar att om modulerna fortfarande kunde kommunicera med varandra så skulle de samtidigt kunna förändras i sitt inre, så att man kunde utnyttja nya minneskretsar, nya processorkretsar och annat nytt. Något verkligt nytt var att detta system, uppbyggt kring moduler som tillsammans gav flexibilitet, kunde växla över från att arbeta med analoga signaler och data till att bli helt digitalt.

Det här belyser en allt viktigare standardiseringsfunktion för framtiden, och en som är direkt kopplad till informationsteknikens allt större betydelse som komponent, kommunikations- och styrorgan i industriella och andra system. Det är standarder för programvara, för data, för kommunikation. Det handlar om sådant som MAP, manufacturing automation protocol, EDI, electronic data interchange, och ett myller av andra förkortningar, såsom TCP/IP för kommunikation på Internet, etc.

Här kan vi för framtiden sätta upp en önskelista av relativt teknisk art. Om de olika tillämpningar av virtuell verklighet som vi varit inne på verkligen skall slå krävs standard programvara också för den virtuella verkligheten liksom en standardiserad och överallt tillgänglig bredbandsteknik. Det är önskvärt att kunna återge lukt och känsel, att troget reproducera och ha förmågan att tolka och bearbeta röstmeddelanden liksom andra mönster, något som förmodligen är kopplat till kraftfullare parallellprocessorer. Tredimensionell återgivning är ett annat sådant tekniskt önskemål.

⁷⁸ Vedin, Bengt-Arne: Teknisk revolt. Atlantis, Stockholm 1996

Att efterlysa standarder är en sak, att utarbeta och få dem accepterade en annan och långt ifrån problemfri. För det första kan en standard sätta stopp för innovation. Om den fastläggs för tidigt så kan den antingen bli förbisprungen, till priset att de som satsade på den känner sig lurade och gör stora förluster, eller också så låser den utvecklingen på ett sådant sätt att tekniken hamnar i en återvändsgränd och icke blir valbar. Japanerna satsade på analog, högupplösande TV och det var ytterst nära att Europa skulle ha gjort samma sak. I stället tycks nu en vida mer flexibel och framtidsinriktad, dessutom mer högkvalitativ digital TV bli slutresultatet – även om den också tycks ha sina kritiker för alltför tidig standardisering. Dessutom tycks USA, Japan och Europa riskera att få tre olika standarder.

Ett annat exempel är de olika standarder som föreslagits för att sända en blandning av telefoniljud, data och "riktiga" bilder över samma nät, där man då dessutom skall kunna hantera meddelandena i en telefonstation av delvis nytt slag. Här är ett grundläggande problem att inom IT så växer aptiten medan man äter, dvs det kan visa sig att den standard man tagit till med mycket god marginal för en som man tycker stor trafik visar sig otillräcklig när trafiken plötsligt visar sig växa kanske mer än tusenfalt bara därför att möjligheterna nu faktiskt finns och dessutom inte kostar så mycket.

För det andra är frestelsen stor att standardisera sådant som inte behöver standardiseras. Den som varit van vid att elektriska kontakter och mer generellt den fysiska formen är det som är avgörande för om apparater skall passa samman kan ha svårt att byta till en tankestil där det är elektroniska meddelanden som måste föras över utan förvrängning och utan störning – återigen en fråga om tankestil.

För det tredje kan det hända att olika standarder kommer att flyta samman. Digital TV skall kunna smälta ihop med datorer och datakommunikation. Blandningen av telefoni, data och videosamtal bör medge att telefonin separeras och går på vanliga telefonkanaler ibland, och motsvarande för de två andra signaltyperna – intill det att det eventuellt finns ett integrerat nät för alltsammans. Det nämnda MAP, som är skapat för elektroniska meddelanden som skall hålla samman industriell produktion, bör passa samman med ett mer generellt protokoll, OSI. Detta består av sju olika nivåer, från de mest abstrakta dataprinciper till mycket mer konkreta som har med det fysiska meddelandet att göra

Vi kan därutöver också skönja en mer administrativ nivå, där standard får översättas med "konvention". Med elektroniska meddelanden visar det sig att tiden för tullbehandling och gränspasseringar kan näst intill elimineras – förutsatt att internationella överenskommelser liksom tekniska system tillåter detta. Med sådana meddelanden kan, i ett industriellt produktionssystem, kanske följesedlar och fakturor elimineras, vilket har utomordentligt stora ekonomiska fördelar, visar det sig.

Den som vill kan här foga in sådana hypotetiska framtida möjligheter som elektroniska betalningsmedel, digitala pengar. En gräns för valbarheten ligger i vad som brukar kallas transaktionskostnader. En del av den kostnaden har att göra med tillgänglighet till information, och den kan förvisso ökas. En annan del har att göra med vår förmåga att tillgodogöra oss informationen och även om vi får informationsbehandlande ”robotar”, klyftig programvara, så är det människan som är begränsningen. En ytterligare del är priset för att hantera betalningsmedlen och vad som hör till betalningen, alltså orderbekräftelse, faktura, etc.

Utöver allmänna besparingar i dessa kommunikationssteg belyser de protester som ibland väcks mot kreditkortsföretagens avgifter den kostnad som ligger i att hantera själva överföringen av pengar. Här lovar några av de system man söker lansera för digitala betalningsmedel att medge stora besparingar. Detta skulle bli en medföra att man kan hantera mycket mindre summor, ”mikrokronor” kanske, vilket ökar valbarheten för vad som över huvud taget går att handla med. Det är som sagt omtvistat om detta kommer att bli något mer än en dröm.

Här lovar tekniken en ökad valbarhet genom vidgade möjligheter. Men – det finns flera betalsystem att välja på, och de är förvisso olika, tekniskt och funktionellt, säkerhets- och kostnadsmässigt. Det finns inte plats för alltför många kredit- eller betalkorts nät men med alltför få hotar monopolpriser.

Standardiseringens betydelse för valbarheten får sin belysning av ett stort projekt inom USAs standardiseringsorgan National Institute of Standards & Technology, NIST. Här har man konstaterat att en ny generation av verktygsmaskiner, laserbearbetningsutrustning, etc – sådant som vi redan mött – erbjuder stora nya frihetsgrader. Särskilt för det mindre företaget finns det dock ett grundläggande problem: kan de olika maskinerna jobba ihop? Ty en del av ekonomin ligger i att dessa kan kommunicera med varandra.

Åtminstone det mindre företaget kan, av ekonomiska skäl, inte förnya sin maskinpark vid ett och samma tillfälle. De maskiner man där köper, från olika tillverkare och över en period på åtskilliga år, måste ändå passa samman i så måtto att de skall kunna kommunicera med varandra – de skall inte följa olika ”kommunikationsprotokoll”. Därför satsar NIST, i ett land där man annars överlåter mycket till det privata näringslivet att sköta själv, på att skapa en gemensam standard.

AXE och NIST ger exempel på storskaliga projekt med etablering av en viss form av enhetlighet som en central ingrediens. Men detsamma gäller även på mer jordnära nivå. Vi minns de två amerikanska bankerna. Den som hade som filosofi att decentralisera tillät också en betydande grad av frihet när det gällde lokalt och decentralt teknikval. Dock var det ett absolut villkor att de olika enheterna kunde kommunicera med varandra och

framförallt med ”centrum”. Det krävdes med andra ord även här en standard.

Som vi skall se i nästa kapitel kan själva etableringen av en standard få enorma konsekvenser, stora som positiva, negativa om de låser för tidigt eller för länge. Detta med de stora positiva effekterna av att man plötsligt kan nå synergieffekter inom en organisation, mellan organisationer eller kanske över en hel ”marknad” eller en region är något värt att observera. Låt oss här återigen erinra om den italienska Prato-regionen, där tekoindustrin, som dominerar, såg sig på väg att konkurreras ut av låglöneländer. Sysselsättning, omsättning, antalet företag föll. De överlevande företagen krympte, lade ned eller knoppade av olönsamma delar. Så etablerades ett datanät med ”alla” anslutna.

Plötsligt kunde man komma närmare marknaden och slå låglöneländerna genom mer av kundanpassning, mer av smidigt valbara produkter. Plötsligt kunde man på motsvarande sätt komma närmare underleverantörerna. Man kom dessutom närmare konkurrenter och kolleger, tillika samarbetspartners. Det utvecklades ett gemensamt CAD-program som knappast något enda enskilt företag kunnat bära kostnaden för att ta fram – och alla kunde utnyttja det. Resultat: antalet företag mer än fördubblades på några år, antalet anställda nästan fördubblades. IT var motorn i denna utveckling, IT och flera nivåer av standardisering som instrument för mer flexibilitet och valbarhet i vad man erbjöd kunderna, kunde kräva av underleverantörerna och kunde åstadkomma av samarbetsmönster.

Det finns ingen anledning att idyllisera datorisering och standardisering såsom EDI – fortfarande skyfflas stora mängder papper runt och EDI är kostsamt⁷⁹. NISTs idé om att mindre företag måste gå fram i smärre steg kan generaliseras så att nätverksmedlemmar med olika typ av IT och olika utvecklingsnivå ändå kan delta i samarbetet. Säkerhetskraven i datakommunikationen måste tillgodoses, också för samarbetsnät där deltagandet växlar ständigt och omfattar många parter. Dessutom kan de vara mer eller mindre kontinuerligt, mer eller mindre djupt involverade med varandra – en del är ”provmedlemmar”, andra ständiga och betrodda partners.

Utöver EDI kan det handla om gränsöverskridande datanät, *Wide Area Networks*, och ”gruppvara”, *groupware* och *workflow*. Om alla data och instruktioner för hur man bygger en jumbo-jet sattes på papper så skulle pappren inte rymmas i jumbo-jeten själv: det gäller alltså att ha tillgång till och kunna söka data, att kunna utbyta data och att nå tillgång till tillämpningar, dvs att kunna utnyttja och bearbeta data och samband mellan dessa.

Flera av dessa exempel på hur standarder eller moduler påverkar möjligheterna till flexibilitet pekar samtidigt på hur viktigt det är att ”baka in” valbarheten i själva utvecklingsprocessen. I AXE-fallet lyckades man göra det i så hög grad att förnyelsen inom den principiella ramen kunde ske

⁷⁹ Upton, David M & McAfee, Andrew: The Real Virtual Factory. Harvard Business Review July–August 1996 pp. 123–133

snabbt och radikalt – även om vi inte skall förtiga att teknikens utvecklingsläge vid den tidpunkt när modulerna formades var sådan att modulerna fick en form som skapade vissa problem senare.

Till grund för AXE-systemets utformning låg en mycket utförlig kravspecifikation, en hel bok. Den var så omfattande därför att vad kunderna krävde var så mångfacetterat – sammantagna helt enkelt krävde de valbarhet eftersom de hade så olika marknader och även så pass olikartade existerande system som det nya skulle passa in i. Denna aspekt kan generaliseras. Framtidens kravspecifikationer måste mer visa den variationsbredd som det utvecklade systemet skall uppvisa i funktioner, snarare än att vara en given och fix beskrivning av en entydig lösning.

En speciell form av standardisering – om begreppet nu alls ger rätt associationer – är den ”kulturella” gemenskap vi konstaterat behöver finnas i ett fungerande nätverk. Man kan ur intresset för kvalitetsarbete utläsa en önskan att formalisera förtroendet – om ett företag hamnar bra till i tävlingen om USAs kvalitetspris ”Malcom Baldrige Award” eller klarar ISO 9000 så vet man vad man kan förvänta sig. Reklam och varumärken är en annan metod att söka bygga upp ett gott anseende, men det måste ju förtjänas i praktiskt beteende också.

*Tänk
annorlunda!*

Annars gäller för det förtroende som ändå till sist är mänskligt att det bara är ett begränsat antal människor man verkligen kan känna och därmed hysa detta i grunden personliga förtroende för. Det kräver alltså mänsklig kontakt, personligt engagemang och ledarskap. Det måste också vara definierat – obegränsat förtroende är i verkligheten något orimligt, så det måste vara målrelaterat. Och eftersom verkligheten förändras, nya produkter, tjänster och väl även relationer tillkommer så krävs mer än en knivsudd nyfikenhet. Om förtroendet är målrelaterat krävs tydliga incitament och en delaktighet i både rättigheter och skyldigheter.

Vi har, i beskrivningen av ”rugbymetoden” för utveckling, sett hur man faktiskt kan framtvunga ett originellt teknikval. Det är inte så vanligt att man gör på liknande sätt när det gäller utformningen av själva produktionsprocessen. Här pekar inte minst japanska men också svenska erfarenheter på att en bredare stimulans av alla anställdas kreativitet och initiativförmåga kan ge förvånande många nya och fräscha infallsvinklar. I stort sett oprövat är emellertid att medvetet utmana existerande tankestilar. Ett undantag är ibland de japanska idétävlingarna, där man inom företaget efterlyser djärva genombrottsidéer, ibland medvetet utan direkt anknytning till företagets egen verksamhet, ibland med en sådan anknytning men då fortfarande med originalitet och förmåga att väcka nya tankar som avgörande kriterier.

Om man nu kan vara mer allomfattande i sitt teknikval, satsa mer på att få originella och breda kombinationer av teknik, om man nämligen inte har den grundläggande kompetensen för dessa tekniker internt – vilka slutsatser kan vi dra av detta om vi vill trygga valbarheten? Vad som i gengäld

krävs är ju en överblick, en förmåga att se vilka olika särkompetenser som är tillgängliga. Med en sammanfattning som låter som ett slagord: det krävs en tät, kreativ miljö. Tätheten, närheten skall omfatta också kunderna, marknaden.

Hur sedan närhet och överblick tolkas är en annan sak – genom kommunikation på olika sätt, via kontakter till kanske ganska olikartade miljöer. En komponent i tätheten är även hastigheten, snabbheten i utbytet, som då måste grundas på förtroende, gemensamma referensramar och andra dimensioner av gemenskap.

En ytterligare utvecklingsaspekt, utöver denna den självklara att inte bygga sig fast i det förflutna, är att hålla utkik efter helt nya krav att foga in i valet av teknik. Det kan röra sig om värderingsförändringar, omsatta i konkreta attityder och beteenden. Vi påminns om det sena 1970-talets plötsliga joggingvåg, som knappast lätt lät sig härledas ur mer generella kartor över värderingsförändringar, bara i efterhand beskrivas som ett uttryck för mycket mer generella förändringsvindar. Och när under några år 70 procent av alla skor som såldes i USA var av denna typ så kunde åtminstone inte skoförsäljare och skoproducenter vifta bort detta nya val av fotbeklädnad.

Det kan också röra sig om mer globala förändringar. I det färskaste förflutna har den amerikanska bilbranschen sett ett i förhållande till dess reaktionsförmåga snabbt skifte till ökade säkerhetskrav och mer miljövänlighet. Den ökade fokuseringen på energisnålhet hade å andra sidan yttre händelser, de två energikriserna, som utlösande faktorer.

Det är överraskningsfritt att tala om ett ökat miljömedvetande som en del av framtidens kravspecifikation. På samma sätt som för värderingarna bakom joggingvågen kan vi emellertid grubbla över vilka effekterna blir mer konkret. Den tyska miljölagen är ett exempel på att man sätter en procedur framför en total helhetslösning. Det mått vi nämnt, ELU för *environmental load unit*, är ett som väger samman äpplen och tomater och det är därmed känsligt för förändringar i vikt för olika effekter, t ex genom att energipriset ändras eller någon metall eller kemikalie visar sig drastiskt mer eller mindre olämplig än man tidigare trott. Tobaksrökning må skapa hälsorisker men dessa kan vara små om inte rökningen kombineras med andra miljöfaktorer – sambanden är här inte alls linjära eller enkelt additiva, något som säkert gäller i många andra sammanhang också, vilket skapar problem för mått som ELU. Därmed förvisso inte sagt att man inte skall försöka!

Det här är ytterligare exempel på faktorer som kommer att spela en roll i framtidens produktutveckling. Denna måste formas på andra sätt än när kostnader och kvalitativa finesser i och för sig ställde höga krav på den. Det blir mer och mer av en dynamisk process, av ett förutseende av sådant som inte kan förutses – av flexibilitet i själva flexibiliteten.

Hot mot valbarheten

För att kunna välja måste vi veta att vi kan välja, och veta vilka alternativen är, liksom hur mycket de kostar, liksom vad de kan ge.

Här finns flera problem. Ett är det ofta upplevda: att vi inte alls vet vad vi verkligen vill ha förrän vi provat det nya. Det andra är det besläktade men bredare: att val kräver överväganden, information, kunskap, eftertanke.

Den risken finns att en snabb utvecklingstakt aldrig tillåter oss att hinna med att välja. Det råder delade meningar om huruvida utvecklingen i dag verkligen går fortare än förr – vissa mått talar emot det, vissa andra pekar på att det går mycket fort åtminstone inom informationstekniken. De viktiga är kanske inte dessa mått så mycket som människors subjektiva intryck. En äldre generation som också upplevt ett "förr" tycker att det blivit svårare att hänga med nu och alltså att det går fortare. Hur var det då för den generation som var "äldre förr"? Medan en yngre generation inte har någon referensram från förr och därför inte yttrar någon sådan mening. Inte än?

Av attitydundersökningar att döma är det möjligen mer meningsfullt att ställa frågan om man upplever sig kunna styra sin situation och träffa olika val genom en egen aktiv insats – och här handlar det om livsval i största allmänhet, inte om att välja teknik. Den som då upplever att han eller hon styr och påverkar grubblar inte så mycket över utvecklingshastigheten. Medan den som känner sig som en lekboll för yttre opåverkbara omständigheter ser snabba förändringar som en orsak till denna sin hjälplöshet.

De som gynnas, de som hänger med är då de stresståliga och utbildnings-
törstiga. En amerikansk läkare, Craig Broad⁸⁰, har lanserat uttrycket
”teknostress” för en ny stresskapande vilshenhet i tillvaron. Kunskap, kom-
petens och icke minst kompetensen att lära nytt är vad som räknas. Att
lära nytt inkluderar då också att finna sig i nya omständigheter. Vi har sett
de många beteckningarna för nya typer av organisationer och i kortform
återgett Charles Handys idé om hur framtidens arbete utförs av en
kärnorganisation med en tredjedel så många anställda som gör dubbelt så
mycket och anlitar perifera enheter ad hoc⁸¹. Den som skickats bort från
en ”livstidsanställning” upplever en chock, levande beskriven i Douglas
Couplands ”Microserfs”⁸².

Om den nya tekniken tillåter nya organisationsformer och om dessa i
sin tur tillåter valbar teknik – fast sambandet är mer av ett samspel än
kausalsamband i en enda bestämd riktning – så skall organisationen också
tillåta överblick, förståelse för det stora sammanhanget, inblick i en valbar-
het med inriktning på framtiden. Detsamma gäller den största organisatio-
nen av alla, samhället i dess helhet. Förvisso går det här att föreslå en
”technical fix” i form av tillgänglighet av data, expertis, scenarier, utbildning
och allehanda andra möjligheter, inklusive virtuella världar, på Nätet. Men
från dessa idéer till praktisk verklighet även för den som känner sig förbi-
sprungen är steget ännu långt.

Några avvägningar för flexibel IT

	modularitet	→ problem?
maskinvara	Ny generation Analogt → digitalt Centraliserat → decentraliserat system	Stelhet? Innovation svår? Kostnader? Oförutsebarhet?
programvara	Tillförlitlighet Återanvändbarhet Snabbare utveckling	Mindre elegant Sämre driftekonomi
data	Tillförlitlighet	Stelhet?

För några år sedan ställdes de anställda vid ett stort varulager, ett lager-
hotell, i Stockholms-trakten inför ett teknikval, fast det insåg de inte. Man
skulle gå över till automatisering, och det fanns ett par vägar att gå. Perso-
nalen valde en lösning som låg i förlängningen av den gamla tekniken.
Först när denna lösning införts och man fått praktisk erfarenhet av den
kom klagomålen: varför hade man inte valt den andra – den som man nu
insåg att den existerade och förstod var bättre? Men klagomålen vände sig
inte mot arbetsgivaren som ju faktiskt frågat och fått svar, utan mot de

⁸⁰ Broad, Craig:
Technostress.
Addison-Wesley.
Reading, MA
1984

⁸¹ Handy, Charles:
The Age of
Unreason.
Business Books,
London 1989

⁸² Coupland,
Douglas: Micro-
serfs. Regan
Books, New
York NY 1995

egna organisationerna, som inte förberett de anställda med tillräcklig kunskap för att göra ett bra val.

I detta exempel ser vi, för det första, det uppenbara: i en valsituation – om man nu ens alls upplever den som ett val – så går man i en riktning som innebär en förlängning av det existerande, av det man är van vid. Det är helt enkelt den härskande tankestilen som dominerar och som med sina tumregler och skygglappar och vanor styr teknikvalet. (Är det tidsbrist förstärks detta beteende.) Klagomålen riktar sig till organisationer som, tyckte de klagande, borde ha hjälpt dem att upptäcka en annan tankestil. Det är ingen lätt beställning.

För det andra lär vi oss också att reaktionerna kom först sedan man fått konkret, praktisk erfarenhet av den nya lösningen och på så vis började förstå vad det alternativ man valt bort egentligen innebar. Just detta är, som vi redan påpekat, en springande punkt särskilt inom informationstekniken. Det enda sättet att lära sig hur man faktiskt kommer att bete sig, att upptäcka vad man tycker är bra och dåligt, vad tekniken har för egenskaper, i det myckna konkreta utöver dess eventuella allmänna valbarhet, det är genom att erfara den, inte att läsa eller att höra om den.

Här har vi tydligen något av ett Moment 22. För att träffa ett riktigt val måste vi välja först för att få den information vi behövde för att träffa detta val. Det finns mängder av exempel på detta fenomen – ett tydligt är vad gäller valet av CAD-system för datorstödd konstruktion. Det brukar inte finnas några utvägar ur Moment 22-situationer. Ändå vill vi föreslå några.

- Det finns några som valt tidigare. Alla befinner sig inte på samma utvecklingsnivå. Det är därför viktigt att upptäcka och dokumentera tidiga erfarenheter. Leverantören gör det säkert gärna när erfarenheterna är goda och kan tjäna som försäljningsreklam men det är även angeläget att registrera och sprida negativa upptäckter.
- Av spridda reaktioner och enstaka erfarenheter kan man ibland urskilja större mönster och bakomliggande faktorer. Det är dock ett krävande pussel vad gäller att kombinera ganska olikartade erfarenheter.
- De system som skall ”erfaras” kan ibland åtminstone till en början göras mer öppna och formbara. På så vis blir det en upptäcktsfärd för pionjär-användaren, en färd som landar i ett bättre och mer skraddarsytt slutresultat. Priset är det vanliga: kostnaden för en större grad av flexibilitet. Det kan kosta i hårdvara och programmering men framförallt kostar det i ansträngning, i att tänka förutsättningslöst.
- Kunden kan engageras tidigare i utvecklingsprocessen. Vi kanske behöver mer av öppna utvecklingsprocesser snarare än färdiga system, processer som är obundna, explorativa och experimenterande. Återigen är det en fråga om kostnader och om att motivera flexibilitet som princip utan att det annat än i efterhand finns tydliga ekonomiska och kvalitativa motiveringar – kanske.

- Övningar i att vara förutsättningslös, t ex genom scenarioarbete, simuleringar, virtuella verkligheter, kan tillämpas även här.

Vi har konstaterat att valbarheten har flera nivåer, från det kosmetiska till nya energisystem eller annorlunda samhällsorganisation, typ med telependling i stället för fysiska transporter. Om vår förmåga att lära oss och vår tillgängliga tid båda är begränsade så finns det också en gräns för hur många val vi kan träffa. Det goda kan bli det bästas fiende dvs vi kan riskera att fastna i ett myller av småskaliga, kanske småaktiga val och glömma bort de stora och viktiga valen som verkligen kräver en ansträngning i att hitta och förstå nya tankestilar.

Alltså: tekniken själv antar formen av terapi mot teknostressen, genom att ta till sig denna på en lagom nivå. Man måste ha CD-spelare, men vilken? Persondator, Internet-anslutning, högupplösande TV, satellitantenn. Teknikens yta blir samhällets kitt och dess kultur. Medborgarna blir zombier som är upptagna att välja – bland alla TV-program, bland alla CD-ROM-spel, bland alla Web-sidor, bland alla nya armbandsur med höjdmätare och personsökare.

I förlängningen är det inte svårt att se andra yttringar av samma informationsteknik som ytterligare hot mot det fria valet av teknik – rentav en kuliss som döljer, gömmer undan viktiga beslut. Datorer upplevs som kraftfulla och de är det också, liksom informationsnäten. I dag kan ingen utan vidare komma undan genom att skylla på datorn eftersom de flesta vet att bakom datorn står en människa som programmerat den.

Men med datorer kan ytterst komplexa system kartläggas, genom systemdynamik, oskarp logik eller kanske neuronnet. Ibland löser datorn på så vis tidigare olösta problem, ibland visar den att lösningar som vi trodde var lösningar är falska, ibland upptäcker den att vår intuition pekar käpprätt fel. Så länge vi kan följa resonemangen går det ju bra men ju större komplexitet desto svårare blir detta.

När det gäller neuronnet och oskarp logik finns det dessutom en fundamental gräns på vars andra sida vi inte längre kan följa resonemanget. Det handlar här om system som likt människan lär sig av en mångfacetterad verklighet. De lär sig så bra att de fattar det bästa beslut som över huvud taget går att komma fram till – åtminstone tror vi det, och när det kan kontrolleras visar det sig att det är så. Men: de kommer fram till detta beslut på samma sätt som en erfaren människa, genom att sammanfatta en mängd erfarenhet, och till skillnad från när man matat in beslutsregler eller formler så kan datorn bara svara "det är mitt råd på basen av alla erfarenheter ni matat in i mig".

Kommer vi att acceptera detta, kommer vi att tvingas acceptera det? Hur kan sådana system formas så att de blir "mjuka" nog när det gäller att väga olika för- och nackdelar i ett intrikat teknikval där mänsklig smak och måndagshumör och det faktum att jag kan föredra A framför B och B

Zombier upptagna av för mycken valfrihet?

framför C men ändå C framför A skall tillåtas spela en roll, en central roll?

Kanske kan vi se detta som ett teknikens svar på ett annat fenomen, ett annat problem: det mätbaras diktatur. Kvalitativa företeelser som god miljö och förtroende vill vi mäta med ett tidigare kapitel ELU, Malcolm Baldrige-prisets poängskala och följsamheten till ISO-normer. Allt är inte enkelt mätbart – innebär detta kanske att metoder och organisationer tenderar att se bort från val som skulle övervägas om mer även kvalitativa faktorer vägdes in?

Utöver allt vi sagt om tankestilar bör även den materiella historiens betydelse understrykas. U-länder liksom länder i Östeuropa kan gå direkt på mobil telefoni, ibland till telesatelliter och optiska fiberkablar. Vi i de tidigare i-länderna har på gott och ont en historia och en historisk infrastruktur att släpa på. I Indien och Kina har man t o m ifrågasatt den utveckling där biltrafik och telekommunikation gick i tandem, som den gjorde hos oss. I USA har Patentverket upptäckt att idéer som patenterades i det tidiga USA men aldrig kom till användning nu finner en plats i u-länder med andra förutsättningar, inklusive tillgång till modern teknik, t ex moderna material – kom ihåg Philips Proefzentrum.

Att tätbefolkade länder vill undvika en alltför snabb utveckling av biltrafiken är begripligt. Det var en överraskning även för dem själva när forskare upptäckte att teleteknik och motortrafik inte alls ersatte varandra utan att de tvärtom utvecklades i symbios – och detta i tele- och biltrafikens barndom; det har inget med mobiltelefoner att göra. Mer vägtransporter – mer tele, och omvänt; länder som bromsade det ena hade därmed omedvetet bromsat även det andra.

I den mån det existerar sådana länkar, sådana utvecklings samband som kanske kan vara tydliga, kanske svåra eller omöjliga att spåra, mellan olika teknikens fält – ja, då kan uppenbarligen valbarheten på det ena eller det andra området vara en chimär. Omvänt måste det vara av betydelse att verkligen förstå att satsar man på det ena så antingen följer det andra eller också måste man komplettera med åtgärder för att stimulera även detta det ”andra”.

Det finns vidare den läsning som representeras av vad som är känt som fångarnas dilemma. Om jag men inga andra är miljövänliga, om Sverige men inte andra länder avstår – droppen i havet saknar effekt annat än för det egna samvetet, och priset, det kan t ex vara att ett företag konkurreras ut, kanske att ”oskyldiga” eller ointresserade drabbas, av arbetslöshet, av minskat ekonomiskt utrymme. När amerikanerna satsade på digital TV i stället för den analoga högupplösande TV som japanerna hade färdig var det inte enbart därför att den digitala varianten erbjuder så många fler frihetsgrader – det var också för att skapa ett tekniskt handelshinder. Valfriheten kan utnyttjas för att befästa framför allt den starkes position. Ett land som Sverige förlorar bara på att ha en egen särstandard men ett stort land

som Japan eller USA kan kräva anpassning. Detta kan gälla även på företags- och organisationsnivå.

Begränsade resurser kan tänjas men inte helt elimineras med den valbara tekniken. Sålunda finns det inte plats för hur många satelliter som helt i geostationär bana, inte heller för hur mycket etertrafik som helst. Gamla satelliter ovanför ekvatorn tar plats och hindrar de nya – vem äger platserna? Länder som ligger rakt under? Ägarna till satelliter som ligger kvar fast de nästan tjänat ut? Men ny teknik kan göra frekvensutrymmet och satellitpositionen mångfalt mer värd, ge sändaren enormt mycket större kapacitet. Vem bestämmer när vilken teknik skall tas i bruk var? Uppenbarligen finns det knepiga diplomatiska knäckfrågor med stora inslag av teknikkunskap inklusive prognoser och gissningar om framtiden – och dess eventuellt mer valbara teknik.

Vi har betonat betydelsen av standardisering – en ”god” standardisering med utrymme för fri kommunikation och nya val. Vi har nämnt risken för en alltför tidig standard som riskerar att sätt stopp för framtida utveckling, för teknikval som kanske skulle vara ”bättre”. Hur kan detta då gå till? Svaret är att när det avgörande valet sker så finns det något som får den valda lösningen att framstå som bra – just då. Och sedan blir den kvar.

Mer abstrakt så är utvecklingen med andra ord bestämd av vad som hänt ”innan”, eftersom det är det som skapat nuet – utvecklingen är (med en översättning från engelskans ”path dependence”) vägberoende. Tangentbordet QWERTY är det klassiska exemplet. Det konstruerades noggrant – med utgångspunkt från engelska språkets bokstavsfrekvenser – för att det skulle vara SVÅRT att skriva på. De första skrivmaskinernas mekanik var nämligen så trög att typarmarna fastnade i varandra om man skrev fort. När det efter några år gick att skriva fortare eftersom mekaniken blivit bättre var det för sent – ett oerhört mycket snabbare tangentbord Dvorak slog t ex aldrig igenom. Alltför mycket hade investerats i förmågan att skriva på QWERTY-sätt, alltför många skrivmaskiner med sådana tangentbord fanns redan. Standardisering!

Detta är alltså ett viktigt skäl till att vad som tycks vara bättre bilmotorer eller bildskärmar för TV och datorer har svårt att slå ut Ottomotorer och katodstrålerör. Det har investerats så mycket i den existerande tekniken, inte minst i produktion och individuell och organisatorisk inläring, att det är omöjligt, eller nästan helt omöjligt, att ge sig på den. Det fanns från början mer än ett dussin förslag till hur man skulle konstruera kärnkraftreaktorer. Den i dag dominerande lösningen fick de största utvecklingsresurserna i början, eftersom den utvecklades för amerikanska atomubåtar. Annars hade troligen någon konstruktion som inte behöver anpassas till de mycket speciella ubåtskraven vunnit i konkurrensen. Sverige gav förresten upp natururan-tungvattenlinjen eftersom den hade olösta stabilitetsproblem, men i Canada finns det sådana reaktorer. Och på

*De dominerande
lösningarna
dominerar, vägen
vi har vandrat
bestämmer vart
vi kan gå*

Asea kom man senare – när säkerheten hamnade i fokus – på grundläggande principer som gör reaktorn självavstängande. Tekniken är valbar om man vill och har råd. Eller får impulser – krav.

Vägberoendet innebär därmed att det inte säkert är den i det långa loppet bästa lösningen som kommer att väljas, av marknaden, av slumpen, genom att företag agerar skickligt, genom vissa kringliggande investeringar eller händelser, i "affäsekologin". Teoretiskt innebär detta att det kan tänkas flera framtida lösningar, beroende på vilket spår utvecklingen tar. Förekomsten av dessa olika tänkbara spår, denna fundamentala valbarhet, var motbjudande till och med för Joseph Schumpeter som annars var pionjär när det gällde att föra in innovationer och nyföretagande som avgörande element i den tekniska utvecklingen.

Denna lösning till en viss lösning, en standard, visar sig kunna få oerhörda ekonomiska effekter, inte bara vara gynnsam för vår så ofta efterlysta flexibilitet. Det kan kanske i efterhand förefalla självklart men nu har färsk forskning (komplexitetsläran) underbyggt att innovation sker enligt två (helt) olika formler. Den ena är i små steg, inkrementell, och bygger på flexibiliteten hos existerande system – organisatoriska, tekniska, tillämpningsmässiga etc. Den andra är i stora, radikala steg, som innebär helt nya sätt att arbeta. Med en biologisk liknelse handlar det här om mutationer som helt omskapar den ekologi som ekonomin utgör, en ekologi med konkurrens och en mångfald av samverkande krafter. Eller de omskapar en del av ekologin, "sin" ekologi, sin ekologiska nisch – i fallet med ekonomin en bransch eller en specifik marknad.

De allra flesta mutationer slås ju ut i biologin, i den naturliga ekologin. Samma sak med radikala innovationsförsök. De få försök som också lyckas ger å andra sidan en fullkomligt enorm avkastning. Likaså får i biologin lyckosamma innovationer drastiska konsekvenser – nyheten får explosionsartad framgång. Precis som i biologin beror det på den aktuella miljön om ett innovationsförsök lyckas med detta sitt omskakande eller om den tvärtom snabbt utrotas och dör, möjligen överlever i skymundan, i en "nisch". Vid en tidpunkt går det kanske inte alls för en mutation att överleva, vid en annan, i en annan miljö, mot en annan bakgrund eller kontext, då går det utmärkt.

Den radikala innovationen visar sig ha märkliga egenskaper – den bryter faktiskt mot den etablerade nationalekonomins grundlag, stämmer inte med dess matematik. Normalt gäller i ekonomin avtagande gränsnytta, dvs fler konkurrenter innebär så småningom prispress och lägre marginaler för alla, mer tillverkningskapacitet innebär samma sak. För radikal innovation som bryter helt nya vägar är det tvärtom så att konkurrenter hjälper och stöder varandra, fast de förstås upplever att de samtidigt – och främst – konkurrerar om nya idéer, personal, kapital och kunder. Men gemensamt skapar och legitimerar de en marknad, intresserar riskkapitalmarknaden,

skapar underlag för utbildning och kompetens. Att det finns många företag som levererar program till persondatorer är en förutsättning för att någon skall vilja köpa datorerna i fråga och därmed programmen – programföretagen konkurrerar men bidrar samtidigt tillsammans till att det alls uppstår någon marknad att konkurrera på. Microsoft gav små programmeringsföretag tillgång till underlag så att de kunde få fram programvara – i konkurrens med samma Microsoft vars operativsystem de samtidigt förstärkte.

Samma med Matsushita och VHS-tekniken för videospelare: konkurrenter var välkomna att utnyttja VHS-systemet. VHS och Sonys Beta-format konkurrerade (med en knapp handfull andra format också, men de slogs snabbt ut) om att bli ledande, om att bli standard för videokassetter. Under något kritiskt skede fick VHS ett litet övertag – tillräckligt stort för att uthyrarna av videokassetter skulle satsa mer på VHS-kassetter. Därmed blev fler VHS-spelare sålda, VHS hamnade i en positiv spiral. Det är alltså här standarden kommer in. VHS blev en de facto-standard, den vann på marknaden, genom en serie små beslut där det avgörande var att fler fabrikanter kunde leverera VHS. En lavinartad, positiv utveckling uppstår när det väl är tydligt att det finns en standard: här var det inte data-programmerare utan leverantörer av videoprogram, till att börja med hyrkassetter, som var en viktig del av "affärsekologin".

Den nya ekonomiska teori som håller på att utvecklas⁸³, som i viktiga avseenden kompletterar den traditionella, ger tydligen delvis motsatta besked mot traditionen. Ty denna nya teori bygger tvärtom på att det finns historiska skeden under vilka det råder positiv marginalnytta, tilltagande avkastning för varje ny investerad krona. Man kan, överfört till teknikens område, faktiskt tala om en ekonomisk evighetsmaskin där tillväxten skapar ny och ännu kraftigare tillväxt, som i sin tur föder än mer tillväxt som i sin tur... Uppenbarligen varar detta tillstånd inte i evighet så det rör sig om en temporär evighetsmaskin. Vilket är vackert så för de företag, regioner eller nationer som kommer i åtnjutande av dessa positiva ekonomiska effekter, positiva effekter av en standardisering.

Detta med tilltagande marginalavkastning är karakteristiskt för nätverk. Det mest konkreta nätverket är det för telefoner, faxapparater eller datorer. Här tilltar nyttan för den enskilde abonnenten grovt sett med kvadraten på antalet anslutna: det är måttlig nytta med ett nät med endast två anslutna, stor nytta när jag behöver en katalog för att slå upp rätt nummer. Fax-explosionen från 80-talet är i färskare minne än telefonens genombrott: plötsligt gick det att nå så många med fax att det var snudd på omöjligt – för företag – att låta bli att skaffa en.

Tilltagande marginalavkastning gäller även för något så abstrakt som kunskap. Inte alltid men ofta, något som ligger bakom erfarenhetskurvor av olika slag, liksom talet om en kombinationernas ekonomi, "economies of scope". Här uppstår det synergieffekter och ett plus ett blir både fyra och

- ⁸³ Arthur, W Brian: Increasing Returns and Path Dependence in the Economy. The University of Michigan Press, Ann Arbor MICH 1994; första kapitlet publicerades först i Scientific American, February 1990, pp. 92–99. –: Pandora's Marketplace. New Scientist Supplement, February 6, 1993 pp. 6–8. –: Innovation and Positive Feedback. Ruben Rausing Memorial Lecture, Lund, June 16, 1995. –: Increasing Returns and the New World of Business. Harvard Business Review July–August 1996 pp. 100–109.

*Synergi kan
sökas i alla slags
Silicon Valley*

fem i vissa kraftfulla kombinationer. Uppenbarligen handlar det här om effekter delvis på det individuella planet, delvis på det organisatoriska, delvis kanske också på det rent samhälleliga. När vi talat om tankestilar och särskilt dessas manifestationer i samlade data, tumregler, läroböcker, erfarenhetskurvor och liknande, då är det inget annat än den samlade effekten av den positiva gränsnyttan. Vi ser här att det som ger vinst genom att stänga inne samtidigt för med sig en risk för utestängning, antingen genom att standardiseringen medvetet styrs till eller råkar hända för tidigt, eller också genom att det långt senare dyker upp tekniska möjligheter, i sig "intressanta", som har svårt att få någon som helst chans.

Dynamiska utvecklingsregioner som Silicon Valley är exempel på hur det kan uppstå effekter även på samhällsnivå. Uttalat i tekniska termer handlar det vid positiv marginalnytta om motsatsen till en normal negativ *feedback* eller återkoppling dvs om positiv *feedback*. Talar vi om regioner är det tydligare hur olikartade faktorer samspelar. I Silicon Valley finns fina högskolor och konsultinstitut. Där finns en stor och aktiv skara av risk-investerare, *venture capitalists*, en skara som lockats dit och växt genom samma fenomen av positiv spiral.

Men Silicon Valley är inte ensamt; det finns även andra och mindre kända exempel. När en person i slutet av 30-talet kom tillbaka från en industriutställning i München med en plastbearbetningsmaskin till den lilla franska staden Oyonnax startade det där en lavinartad utveckling som gjorde den lilla orten till Frankrikes plast-Mecka. Mannen med plast-maskinen anställde folk som lärde sig att också de kunde skaffa sig plastbearbetande maskiner och starta egna företag. Det gjorde de, i stor mängd. Det var bekvämt för kunderna som köpte plastdetaljer att få komma till en enda plats och förhandla med olika konkurrenter bland underleverantörerna. Men det fanns inget av naturliga fördelar för just denna ort, inget i traditionell ekonomisk teori som skulle kunna förklara varför Oyonnax – eller för den delen Silicon Valley – skulle få sådan framgång. I Oyonnax finns nu en unik plastutbildning, en utbildningsinstitution som aldrig skulle ha hamnat i en så liten och perifer ort om inte just den alldeles unika samlingen av plastföretag funnits där.

Under lavinskedet, när branschen, marknaden, regionen uppvisar denna drastiska tillväxt, är det, som vi sett i exemplen med programvara, bra att ha konkurrenter. Det handlar ju inte om den traditionella nollsummespelet om andelar av en begränsad marknad utan om att gemensamt skapa en marknad. Då är det faktiskt en fördel om man är flera som drar dit och utbildar personal – det nya finns dåligt representerat i traditionell utbildning – och det skapar mer legitimitet hos kunder och investerare om det är flera som marknadsför det nya. Dessutom känner sig kunderna då mindre beroende av en enda leverantör, mindre utsatta för de risker som ett monopol skulle kunna föra med sig.

I Silicon Valley har ständigt nya företag knoppats av från de tidigare, inte heller de särskilt ålderstigna företagen. Frågan är när den regionen

Se även:
Kedrosky, Paul:
The More You
Sell, the More
You Sell.
Interview with
Brian Arthur.
Wired, October
1995 pp. 132–
133, 188

stöter huvudet i taket, som Oyonnax gjort när marknaden mognat. Det måste ske, förr eller senare. "Evighetsmaskinen" är ju inte evig. Ett exempel på hur konkurrenter stöder varandra var det när Ericsson med AXE utvecklade digitala telestationer. Det hjälpte då att det fanns en konkurrent, Northern Telecom, som också talade för denna nya teknik. Två konkurrenter – det gav återigen legitimitet åt en ny, ovan tanke och kunderna såg inte risken med det nya som alltför stor. Karakteristiskt var det dessutom att kunderna måste utbildas till att se de helt nya finesserna med digitala signaler, typ att nu plötsligt telenät och telestation skulle betraktas som ett enda system i stället för som tidigare två av varandra helt oberoende enheter. Det krävde bland mycket annat organisatoriskt omtänkande hos kunderna.

Det finns ett aktuellt exempel på en tvist om de begränsningar i valbarhet som positiv gränsnytta kan åstadkomma. I Bill Gates bok⁸⁴ framgår alldeles tydligt att denne ytterst framgångsrike företagsledare är både medveten om de effekter som denna strävan efter standardisering har och att han styr sitt företag efter den insikten. Kritiken uppstår när företag får monopol och kan utnyttja denna monopolsituation – i USA, med dess antitrustlagstiftning finns här en tydlig konflikt mellan antitruståtal och idén att den som är duktig företagare skall kunna njuta frukterna av detta. Den kritik som riktas mot Microsoft är att företaget legitimt skaffar sig en dominerande ställning vad gäller operativsystem, där man tillsammans med från början IBM och på sätt och vis Intel just skapat en de facto-standard och sedan – och det är detta kritiken riktar sig emot – utnyttjar denna dominans till att skaffa sig fördelar även på principiellt andra områden, typ ordbehandlingsprogram, där man tagit över ledningen från Word Perfect och inga nya ordbehandlare skapas, eller i en framtid kanske multimedia eller Internet-tjänster.

Denna diskussion kommer att fortsätta. Det är faktiskt en diskussion som direkt ansluter till diskussionen om den valbara tekniken. Uppenbarligen har denna en hög prislapp om det aldrig blir en standard, en ren förtjänst om valet förskjuts till en bättre sådan och innebär en uppenbar fördel när standarden ändå tillåter att man – väljer.

84 Gates, Bill: The Road Ahead. Viking, London 1995

En önskelista för forskning?

Valbar teknik innebär åtminstone delvis något nytt. Samtidigt är det en möjlighet som vi besuttit länge. Det är dessutom en möjlighet som vi ibland försitter därför att den inte framstår tillräckligt tydligt. Först i efterhand, om alls, uppmärksammar vi vad vi missat. Kanske bättre att inte drabbas av efterklokhetens besvikelse?

Det bör ha framgått, närmast övertydligt, att det finns mycket att upptäcka, utreda, teckna ned och beforska med anknytning till teknikens eventuella valbarhet. En eventuell valbarhet, ty som vi sett finns det också gränser för möjligheterna. Det finns målkonflikter, t ex mellan miljö, prestanda och pris, mellan valfria produkter och önskemål om produktionens uppläggning och organisation, mellan det långsiktiga, alltid i någon grad osäkra utvecklingsperspektivet, och det kortsiktiga, åtminstone till synes säkrare. Det finns målkonflikter mellan individer, grupper, nationer – som alltid.

Utan att i detalj forma ett forskningsprogram, ange budgetramar eller planer eller ens specifikt ange vilka ämnen eller discipliner som närmast berörs kan vi ange ett antal angelägna områden. Om dessa berör annat än den valbara tekniken och har aktualitet även av andra skäl – ja, det är inte att förvåna sig över eftersom tekniken, inte minst informationstekniken, har så genomgripande effekter.

■ **Tankestilar.** Här har upprepade gånger, i Ludwik Flecks efterföljd, betonats den effekt som etablerade tankemönster har. Dessa tankemönster är i stor utsträckning omedvetna, de tas för givna, de är självklara. Sålunda tar i dag många, kanske de flesta, avstånd från Taylors MTM-metod men idén om en "one best solution" finns djupt fördold i tumregler och "automatiska" resonemang.

Att kategorisera tankestilar i sådana tumregler, etablerade faktabaser, automatiska "försanthållanden" är en första uppgift, att göra det med inriktning på hur vi "väljer teknik" som konsumenter, i producerande sammanhang men också när det gäller utvecklingsinriktning i stort är en andra. Uppgiften har uppenbarligen en större bredd än att granska förut-sättningarna för Taylorism respektive valbar teknik. Tydligt finns här en anknytning till diskussioner om framtidens enligt många visioner annor-lunda utbildning⁸⁵.

En andra uppgift vore sedan att undersöka, kanske genom fallstudier, hur skiften i tankestil går till. Det är uppenbarligen en svår och mödosam process – går den att påverka, styra, stimulera? Samtidigt är det skiften som faktiskt inträffar då och då. När man inom Ellementel utvecklade AXE-systemet hade man ett arv i form av ett tänkande i termer av elektro-mekaniska telefonstationer – helt naturligt. Det korsades med en yngre tankestil, den som avsåg konventionella stordatorer, ett tänkande som heller inte passade för att åstadkomma det framgångsrika nya. Att detta, som till slut blev så lyckosamt, måste ha varit mödosamt visar sig om inte annat vid en internationell jämförelse⁸⁶. Att det mödosamma var mödan värd framgår nämligen av det faktum att man i AXE lyckades först göra en elektronisk telefonstation, sedan omvandla den till en digital, sedan också erbjuda den i distribuerad form. Kanske är det för sent att undersöka det skiftet nu – det går tjugo år tillbaka i tiden. Det bör inte vara svårt att hitta andra kandidater.

Det finns en anknytning mellan Flecks "tankestil" och ett annat begrepp, från början lanserat av Richard Dawkins, "memen"⁸⁷. En mem är kulturens motsvarighet till genen, en replikator, en kulturell struktur som strävar efter att replikera sig, att fortplanta sig. Det gäller just tumregler lika väl som byggnadsstilar, melodislingor lika väl som framgångsrika uppfinningar, religioner lika väl som konstnärliga stilar. Precis som man sammanfattar en uppsättning gener i begreppet *genom* får vi anledning tala om memomer: den romanska byggnadsstilen är kanske snarast en sådan, med distinkta, karakteristiska detaljer som memmer. På samma sätt är serietillverkningens industriella revolution en memom med t ex MTM som en av dess memmer.

Uppebarligen är ett kulturellt begrepp som mem mindre påtagligt och väldefinierat än ett biologiskt som gen. Dawkins som själv är expert på "själviska gener", biologiska replikatorer, betonar dock att för den insiktsfulle är detta intryck delvis en illusion, så väldefinierad är heller inte en gen. Ändå är begreppet mem i sin allsidighet öppet för kritik – är det för brett, för allomfattande och därmed intetsägande?

Det pågår en diskussion om memernas användbarhet, om begreppet verkligen kan ges vetenskaplig bärkraft. Just som mem är begreppet mem i vart fall framgångsrikt. En forskning med inriktning på tankestilar bör rimligen snegla på vad mem-diskussionen leder fram till. Liksom den bör snegla på forskningen kring företagskulturer, professionella kulturer och likartade försök att komma underfund med vilket samspel som råder

⁸⁵ Se t ex Davis Stan & Botkin, Jim: *The Monster Under the Bed*. Simon & Schuster, New York, N Y 1994. Det monster som titeln talar om är ett som den femåriga flickan Megan tror bor under hennes säng. Hon besegrar sin skräck genom att i sin hemdator göra ett multimedia-program med bl a videofilmade inslag. Boken handlar annars om hur ett kunskapsberoende näringsliv på ett helt annat sätt måste engagera sig i att bli den primära kraften i utbildning av, för det första, kunder, för det andra, de anställda, för det tredje, studerande

mellan grundläggande värderingar och bilder av vad som faktiskt är verkligt, viktigt eller sant inom olika kulturellt sammanhållna grupper.

Vi har talat om företagskulturer, vi har inte minst talat om allt mer fragmenterade värderingsmönster. När framtidsstudier en gång tycktes på väg att klara av att ge säkra framtidsbilder visade det sig att värderingar och värderingsförändringar var något som man hade glömt bort, något som var genuint svårt att förstå, kartlägga och arbeta med. Vi har i denna rapport resonerat kring exempel på sådana kartläggningar. Mycket mer av jämförande sådana studier kunde uppenbarligen göras. Är t ex Mitchells idé om avgörande val av "livsvägar" en väg värd att följa?

■ **Vad är flexibilitet?** Vi har några gånger mött begrepp som mångfald och flexibilitet. Vi har sett att frihet i en dimension kan förutsätta standardisering och därmed en viss typ av ofrihet i en annan dimension. Flexibilitet kanske kan mätas mot en existerande ram av etablerad form eller accepterade lösningar? Men finns det i så fall något sätt att skapa ett generellt och förutsättningslöst mått för flexibiliteten?

Vi har sett att man kan göra bedömningar av antalet frihetsgrader när det gäller att forma en bil. Personbilarna blev påtagligt mycket mer allsidiga från mitten av 60-talet till slutet av 80-talet. Granskar man grunden för denna bedömning så ser man att den krävt en expertbedömning av någon som i grunden förstår sig på vad som "bestämmer" en personbil – det handlar alltså verkligen inte om en generell princip för hur man "mäter" flexibiliteten hos envar produkt eller ettvar system.

Betraktar man en bil, ett telefonstationssystem eller en byggnad som skall användas för tillverkning eller för kontor skulle man därför få ganska olikartade dimensioner för vad som avgör flexibiliteten, vilka mått som är relevanta. Frågan är om det ur sådana betraktelser ändå inte skulle gå att utvinna en uppsättning generella principer för själva arbetet med att komma fram till en rättvisande flexibilitetsbedömning.

■ **Fakta i grunden.** Vi har sett att en del av den självförstärkande mekanism – en mekanism med tilltagande gränsnytta – som underbygger och befäster en tankestils hegemoni ligger i att det skapas en allt bättre databas liksom en allt större bas av inlärning (uttryckt i inlärningskurvor, erfarenhetskurvor, Horndalseffekter). Skall teknikens valbarhet bli mer än teoretisk är det inte bara ett problem att vi inte tillräckligt ser de alternativa möjligheterna utan att dessa alternativ förblir teoretiska därför att den härskande tankestilen regerar delvis i kraft av sina väl etablerade fakta. Och fakta inte bara sparkar, de utgör en grund att stå på.

Återigen vore det en forskningsuppdrag att granska hur alternativa möjligheter kan hävas upp till att få mer av en "jämlig" chans. Det kan t ex vara fråga om att skapa mekanismer för att sprida, okända, i hög grad outnyttjade fakta som skulle underbygga utnyttjandet av t ex ett "alternativ" material kan samlas och därmed få kritisk massa. Det kan vara fråga

⁸⁶ Chapuis & Joel, Amos: Electronics, Computers and Telephone Switching. 1990

⁸⁷ Dawkins, Richard: Den själviska genen. Tidens förlag, Stockholm 1983

om att ett fåtal nyckeldata eller avgörande formler, nomogram eller liknande är vad som fattas. Kan måhända simulering och liknande möjligheter, annonsering av resultat på Internet eller utnyttjande av gruppvara skapa nya möjligheter för verktyg, material och andra viktiga komponenter som tidigare inte hade en chans?

■ **Organisationsförståelse.** Vi har konstaterat att det finns viktiga organisatoriska aspekter, som hänger samman med bl a informationstekniken och som yttrar sig bl a i mångfalden av benämningar: nätverk, ihåliga företag, virtuella företag, imaginära organisationer, ad hoc-organisationer, elektroniska marknader, parallell framtidsorganisation. Det är förvisso en överloppsgärning att peka på detta som ett forskningsfält; här sker redan stora forskningsinsatser. Den poäng vi har anledning att understryka här är självfallet just infallsvinkeln ”den valbara tekniken” – dess olika aspekter, dess effekter, dess kostnader.

■ **Utvecklingsvillkor.** Vi har också sett det ganska självklara att om tekniken skall vara valbar så måste den möjligheten ”konstrueras in” i produkten och i produktionsprocessen redan på utvecklingsstadiet. Här har vi mött både idén om framtida allt starkare krav på en teknik som är miljövänlig, som tillåter återbruk, och den om att valbarheten har att sam- hellre än att motspela med en produkt som genomlöper en serie förändringar i på varandra följande produktgenerationer.

Återigen är det här fråga om en balans mellan restriktioner och valbarhet. Den utvecklande organisationen har, om inte annat, att möta ekonomiska restriktioner, kunden vill inte se produkten obrukbar därför att den inte passar samman med andra delar av det tekniska system där den kanske måste passa in. Vilket återigen pekar i riktning bl a mot standardiseringens effekter.

Vi möter ofta påståendet att utvecklingen idag går fortare än förr. Förmodligen är det en definitionsfråga och det man kan hoppas på är en rejäl kartläggning av definitionerna. Gör man en sådan kan man komma fram till slutsatser som från MIT-forskarna som fann att utvecklingen inom informationsteknik IT, räknat i produktivitet, går tjugo gånger fortare än i ”traditionell” teknik som kemi eller mekanik.

Vad vi däremot vet är att man allt oftare måste arbeta med tre olika produktgenerationer parallellt, den man för närvarande säljer, nästa som är i slutstadiet av utvecklingen, och den därpå följande som ligger i sina första utvecklingsstadier. Det är i detta perspektiv vi kan se hotet mot vår reella valbarhet i det att erfarenheterna, inte minst vad gäller användarnas exakta beteenden och behov, från en generation inte hinner komma in innan det är dags att utveckla nästa eller t o m näst-nästa. Finns det några sätt att komma åt detta problem? Virtuella produkter, medverkan av kunden i själva utvecklingsprocessen, ett slags interaktiv utveckling, eller vad?

Beträffande miljövänlighet så finns ju här flera olika krav. Produktions-

processen kan i vissa sammanhang ses för sig, det är den som bereder problem genom utsläpp och kanske resursförbrukning. Vilka är valbarheterna och deras gränser här? Vilken kunskap saknas, vilka nya möjligheter kan vi tillföra? Nästa infallsvinkel är själva produkten och därmed dess utformning, och därmed indirekt återigen produktionsprocessen. Påverkan kan komma från kunder och allmän opinion direkt eller från samma opinion uttryckt via politiska organ och lagstiftning, kanske internationellt än mer indirekt. Från att kräva en miljövänlig produkt är det i vissa sammanhang ytterligare ett steg att kräva återbruk och kanske därmed ett tillverkarens ansvar att ta hand om hela produkten eller kritiska komponenter efter det att produkten tjänat ut.

I ett försök att skapa mätbarhet har man, som vi sett, utvecklat ett särskilt mått för produktens miljöbelastning, ELU eller *environmental load unit*. En bil som drar mindre bensin därför att den är lättare – kräver den å andra sidan mer energi för att framställa de lättare komponenterna, av plast, aluminium, magnesium eller kompositer? Vad blir slutsamman? Uppenbarligen handlar det om en valbarhetens teknik, här med miljöeffekten som den viktade faktorn.

■ **Teknikvärdering.** När framtidsstudier tycktes mer eller mindre framgångsrika i att ge tillförlitliga bilder av framtiden utvecklades ett mer normativt redskap för att också bedöma framtiden, teknikvärdering, för att söka förstå framförallt teknikens sociala effekter. Man kan möjligen påstå att nyss nämnda ELU, miljöbelastningsenheten, är ett instrumentellt resultat av samma tanke, att bedöma samtliga effekter av tekniken, här fallet effekterna på miljön. Gör man den bedömningen ligger det också nära till att utnyttja bedömningsunderlaget för att välja!

Precis som framtidsstudier innehåller teknikvärdering eller teknikbedömning, *technology assessment* på engelska, en heterogen uppsättning metoder. Den amerikanska kongressens kontor för teknikbedömning (Office for Technology Assessment, OTA), nyligen nedlagt, blev en intelligent ”*think tank*” för att allsidigt utreda olika tänkbara effekter av viktiga tekniska utvecklingstendenser – utan policy-slutsatser, eftersom kontoret skulle vara politiskt neutralt. I USA provade man även att inrätta krav på ”*environmental impact statements*”, där man krävde en allsidig och komplett belysning av miljöeffekterna av alla stora miljöingrepp, t ex stora skogsavverkningar, dammbyggen, gruvprojekt och liknande. Innan man vägde för och emot för själva projektet krävdes det att kritikerna godkände att själva analysen var fullständig och inte saknade viktiga element.

Ytterligare en amerikansk idé har mest utförligt provats i Sverige, nämligen *scientific mediation* eller vetenskaplig medling. Här är idén att två (ibland flera) forskare med medlarens hjälp kommer överens om vilka vetenskapliga fakta de faktiskt är överens om och sedan klart definierar var de skiljer sig i bedömningar, ofta då konsekvensbedömningar. I Sverige har

idén provats i hearings och forskarförhör samt inte minst i de tidigaste 15-20 utgåvorna av Forskningsrådsnämndens skrift "Källa", där de första elva handlade om olika aspekter av kärnkraften, de därpå följande fem om informationstekniken och dess konsekvenser.

Det kunde vara värt att undersöka och sammanställa erfarenheter av dessa olika ansatser. Dit skulle i dag dessutom höra en del av de försök till att utveckla framtidsstudier till vad som på engelska kallas en process för "foresight", en interaktiv process där det mindre är förutsägelser, mer processen och dess resultat i form av faktiska beslut och åtgärder som är målet⁸⁸.

■ **Standardisering.** Standardisering tänker vi oss kanske först som något arrangerat genom statliga organ som beslutar om en norm att följa, ett märke att sätta på elektriska apparater. Allt mer blir det fråga om internationella normer – helt naturligt, eftersom det onekligen är en del av frihet och valbarhet att kunna använda samma GSM-telefon över hela Europa. Dessa internationella normer är inte alltid formade av regeringsföreträdare utan allt oftare med starka röster från industrin och ibland även avnämare eller deras organisationer.

Men det finns fler möjligheter ändå. Den vanligaste är kanske att en viss typ av produkt bara "blir" standard. Vi har sett utvecklingen av QWERTY-tangentbordet, standardiserat "i efterhand", vi vet hur det gick med VHS för videospelare. I fallet videospelare sattes standarden genom konkurrens på marknaden, från början mellan fem eller sex olika lösningar, så småningom mellan två som gick till "finalen". För att undvika denna kostsamma konkurrens som också kan leda till att marknadsutvecklingen fördröjs har man ibland sökt skapa enhet i industriella konsortier i stället – enhet om kompaktkassetten för ljudbandspelare, enhet om en amerikansk norm för digital TV, enhet om en enda standard för digitala videokivor, tillika användbara som medium för datalagring, DVD.

Dessa olika standardiseringsmekanismer vore värda att bättre förstå. Hur effektiva är de olika varianterna? Vilka är slutsatserna för ett enskilt företag eller för ett litet land?

Dessutom innebär, som vi så ofta påpekat, standard ett tveeggat svärd. Först med den kanske utveckling på allvar kan komma igång – marknadsutveckling. Samtidigt är det slut på de radikala innovationerna. Finns det något sätt att bedöma när standardisering är för tidig, för kostsam, när den skapar spridningseffekter som är ogynnsamma därför att de skapar monopol eller oligopol helt vid sidan om det som standarden avsåg? Vilket är sambandet mellan standardiseringen och utvecklingen av en självgående utveckling karakteriserad av positiv marginalnytta? Vem eller vilka kan dra nytta av den, och när – som med de dåvarande nordiska televerken lagom tidiga, samordnade satsning på en analog form av mobiltelefoni?

Även inom standardisering finns det etablerade tankestilar. En högt

⁸⁸ Vedin, Bengt-Arne: Innovation Foresight at the Edge of Chaos. TNO Institute of Infrastructure, Delft 1996

uppsatt tekniker i tyska Telekom bekände en gång hur svårt det var att få politiker och andra beslutsfattare – tjänstemän inom ministerierna – att inse att standard nu handlade om data och programvara, om hur datapaket skulle se ut kanske, men inte alls längre om hur man skulle specificera utseendet på fysiska kontakter i – exempelvis – integrerade elektroniska kretsar. Just detta att standardiseringsfronten så att säga flyttar sig är ytterligare något värt att undersöka systematiskt.

Som vi antytt finns det en internationell politisk aspekt av detta, och de givna exemplen antyder att här finns möjligheter till icke-tariffära, tekniska handelshinder. Den amerikanske statsvetaren Eugene B Skolnikoff påpekade för länge sedan att standardisering på detta sätt är ett centralt (främst väl handels-) politiskt instrument – obeforskat från den utgångspunkten. Vi kan lägga till att vi här har ett fall av betydande förändringar i nationella regeringars rörelsefrihet och självständiga beslutsförmåga.

■ **Tilltagande gränsnytta.** Standardisering kan leda till en drastisk, snabb, dynamisk, oerhört lönsam utveckling, såväl företagsmässigt, regionalt som nationellt. Återigen har vi här effekter som är så betydelsefulla att de omfattar något mycket mer än den valbara tekniken. Vi kan vilja välja att hamna i denna oerhört rikligt belönade utveckling. Men vi har också sett att inträffar den "för tidigt" kan den stänga ute valmöjligheter som i ett längre perspektiv kanske hade gett än större avkastning. Och vad händer när flera försöker få marginalnyttans avkastning för sig? En regional effekt är exempelvis att kring en lyckosam region utvecklas det en mer perifer zon av relativ utarmning. Vilka andra effekter återstår att upptäcka?

Nätverk och kunskap omfattas, som vi sett, av dessa nya lagar, kopplade till en valbarhet utan pris. Även här finns infallsvinklar för djupare studier.

Fältet är jungfruligt. Det tycks bli att kräva en delvis annorlunda och nyutvecklad, eller i vart fall inom ekonomi och regional utveckling nytillämpad, matematik. Genom att området är så stort och generellt kan en koncentration till att granska den valbara tekniken i stället för att verka marginell visa sig fruktbar i sin fokusering.

■ **Informationstekniken själv.** Vi har gett exempel på hur mikroprocessorer och minneskretsar knappast ger stora öppningar för variationer, men att skraddarsyddna kretsar uppenbarligen tvärtom har detta som bärande idé. Vi vet att det kan kosta mycket att utveckla ett dataprogram eller sammanställa en databas, men att reproduktionskostnaden sedan är nära noll. Valbarheten uttrycks här i fältropet "information wants to be free!" Det är ett fältrop som sedan utnyttjats för att söka skapa konkurrensfördelar som multipliceras i en utveckling med tilltagande gränsnytta – något som dock inte gärna kan ge mer än en segrare.

Vi har också sett att de tre grundläggande friheterna i tid, rum och form ynglar av sig, först till frihet i innehåll, sedan även bli i roll och i

formningen av de sociala fälten. Även om vi här återigen möter aktiviteter som studier av organisationsutveckling och tilltagande gränsnytta finns det utrymme för att i stället ta utgångspunkten i informationstekniken själv och de egenskaper den kan få eller ges.



Läsaren kan tycka att detta är en allomfattande och samtidigt alltför vag önskelista. Det är sant så till vida att varje fält kan delas in i mindre, mer precisa och bättre definierade. Därefter gäller det också att forma specifika projekt.

Beskrivningen pekar på några egenskaper hos tänkbara forskningsprojekt. De är åtminstone i någon mån gränsöverskridande. De rör sig inom ett fält som i sin helhet tilldrar sig stort intresse och därför delvis är snabbbrörligt. Ett annat skäl till att det är snabbbrörligt är vissa delar av det är relativt jungfruliga. Marginalnyttan för forskningsinsatser är därmed potentiellt stor!

Härav följer att om än några forskningsidéer visar sig leda in i återvändsgränder så finns det åtskilliga andra intressanta och eminent fruktbara vägar att upptäcka.

Några aktuella TELDOK-rapporter

Redan utkomna publikationer från 1993 och senare kan beställas gratis från DirektSvar, 08-23 00 00 (ring 08-23 alla dagar) eller från order_teldok@fr.se. Ange rapportnummer för säker leverans!

Den som i fortsättningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-Info. Anmäl i så fall detta, liksom ev adressändringar etc, till Anna Karlstedt, FAX: 08-32 65 24, eller till adresslista_teldok@fr.se. Eller besök <http://www.teldok.framfab.se/>.

TELDOK Rapport I 13

IT för samhällsservice, demokrati och folkbildning i Sverige

av Carl-Öije Segerlund

På kort sikt är det partiernas och organisationernas slutna "BBS"-system som har betydelse för svensk demokrati, inte allmänhetens mycket begränsade användning av dessa system. Men över hälften av landets kommuner har hemsidor på WWW, vilket gör att den svenska offentlighetsprincipen för första gången får praktisk betydelse för stora grupper medborgare.

TELDOK Rapport I 12

Den valbara tekniken

av Bengt-Arne Vedin

Någon gång i slutet av 1800-talet försvann hantverkets skräddarsydda produkter när vi valde löpande band, standardiserade komponenter, inlärningskurvor, "en enda rätt lösning", storskalighetens ekonomi. Vi står nu inför ett nytt val: vi kan återfå en del av hantverkets skräddarsydda produkter – i själva verket en samhällelig verksamhetsstruktur, som kännetecknas av att tekniken är valbar.

TELDOK Rapport I 11

IT-visioner i verkligheten

av Inger Stjernqvist

Rapporten visar exempel på IT-användning på framkant i Sverige så som denna stimuleras och framgår av Demotelprogrammet, som är avsett att medverka till höjd produktivitet, ökad effektivitet och nya affärsmöjligheter för de berörda parterna. TELDOK Rapport 111 kan laddas ner i pdf-version från <http://www.teldok.framfab.se/xtras/screens.htm>

TELDOK Rapport I 10

Informationsteknik för resurssnål logistik

av Magnus Swahn

Rapporten vill visa det strategiskt viktiga med informationsteknik inom logistiktillämpningar samt de drivkrafter och vinster som uppnåtts tack vare IT i logistiktillämpningar. Till skillnad från andra TELDOK-rapporter som huvudsakligen är baserade på praktiska erfarenheter utgör rapporten en litteraturstudie med summering av vissa tidigare TELDOK-rapporter och annan litteratur.

TELDOK Rapport I 09

IT-företag i samverkan - nätverk för bättre affärer

av Anders Berg, Christina Johannesson & Peter Kempinsky

Kan nya och effektiva former av samverkan mellan små IT-företag vara en god strategi när småföretagen möter en ökande, mer komplex och bredare efterfrågan och andra förändrade betingelser? Rapporten söker svara på detta genom att ta del av de enskilda företagarnas erfarenheter och beskriva de förhållanden sex IT-företag existerar under.

TELDOK Rapport 94E

IT Myths

av Bengt-Arne Vedin
Engelskspråkig översättning av TELDOK Rapport 94 (som kan laddas ner i pdf-version från <http://www.teldok.framfab.se/xtras/screens.htm>). Beskriver femton vanliga myter om IT. Dessa kan delas in i olika kategorier, t ex sådana som hänger samman med att "investeringar i IT" är kvalitativt annorlunda jämfört med traditionella investeringar. Det finns också extrapolationer av erfarenheter till exempel från franska Minitel eller amerikansk bildtelefoni som riskerar att leda fel. Och ITs kraftfullhet lurar oss ibland till övertro.

TELDOK Rapport 108

*IT – några skolexempel från
Mittnorrländ*

av Arvid Höglund och K-G Karlsson
Beskriver IT-vardagen i ett antal skolor i Mittnorrländ, ett Sverige i miniatyr. Tillämpningarna är mycket olika. "I samtliga fall har projektet bidragit till att utveckla ett mer elevaktivt arbetssätt."

TELDOK Rapport 107

*Nyttan av elektronisk
affärskommunikation för små
företag*

av Peter Fredholm
Fallbeskrivningar från fem företag med mycket olika förutsättningar - utom att de delar egenkapen att alla är små, och att alla är framgångsrika. Analys utifrån vad som är gemensamt, jämförelser utifrån detta att de har så olika förutsättningar.

TELDOK Rapport 106

*Teknik i butik -
informationsteknologi i svensk
dagligvaruhandel*

av Hagge Rilegård och Stefan Thorén
Även dagligvarubutiker är på väg att datoriseras. Hela branschens sätt att organisera sig och att arbeta förändras därmed. Fokus flyttas från fysiska varuflöden till flöden av information. - Denna utveckling, i såväl butiks- som grossistled, med hyllkantsetiketter, streckkoder och EDI som några av de nya ingredienserna, beskrivs och analyseras.

TELDOK Rapport 105

Resor i rum och tid

av Bengt-Arne Vedin
"En rapport som försöker dra slutsatser, i efterhand, av observationer vi gjort under en rad besök till olika länder på studieresor som arrangerats av TELDOK." Upptäcker bland annat några återkommande, "eviga" frågor, såsom: Problemet att värdera ITs effekter; Problemet att sprida lyckade (eller åtminstone:) erfarenheter; Branschglidning och konvergens; och "Den bortglömda människan"

TELDOK Rapport 104

Utan IT stannar marknaden

av Bengt Carlsson
Beskriver de elektroniska finansiella och visar hur de fungerar, hur beroende vi är av dem och hur beroende de är av information och informationsteknik (IT) - en del vore otänkbara utan IT! Marknaderna - ibland kallas de "marknaden" - behövs och deras betydelse kommer bara att öka. Informationen på marknaderna - "en idé om dagen!" - förmedlas inte bara genom allt fler, allt dyrare och alltmer komplexa informations- och affärssystem; i framtiden blir också personliga kontakter paradoxalt nog ännu viktigare.

TELDOK Info 16

Att utnyttja den nya friheten i tid och rum - en liten skrift om flexibelt arbete

av Lennart Forseback

Vittnesbörden kring arbete på distans eller flexibelt arbete är många och talande. Erfarenheterna är naturligtvis inte odelat positiva, men för åtskilliga tusen svenskar är det idag attraktivt att arbeta flexibelt, på distans från den traditionella kontorsarbetsplatsen.

TELDOK Info 15

Elektroniska marknader - dagligvara och vision

av Bengt-Arne Vedin

Beskriver marknaders funktionssätt och med utgångspunkt från denna beskrivning vad man bör kunna vänta sig av olika elektroniska marknadsfunktioner, såsom informationsöverföring, avtalslutande och betalning. Ger ett stort antal exempel från mycket skiftande typer av produkter och tjänster liksom olika typer av nät, såsom sådana för EDI, olika börser, CompuServe - och så, förstås, Internet.

Via TELDOK 28

Så byggdes en världsindustri - entreprenörskapets betydelse för svensk mobiltelefoni

av Bengt G Mölleryd

Det är ingen överdrift att påstå att mobiltelefonin givit upphov till en enorm marknad i Sverige, och att mobiltelefoni utvecklats till att bli en av de viktigaste sektorerna i svenskt näringsliv. Vad ligger bakom att flera svenska företag blivit ledande inom mobiltelefoni-branschen? Och varför har just Sverige störst spridning av mobiltelefoner?

Via TELDOK 27

Tulipanaros eller dagslända? Telework i Europa vid 1990-talets mitt

av Lennart Forseback och Lilian Holloway
Författarna (som ligger bakom flera TELDOK-publikationer på temat "distansarbete" och "grannskapsarbete") har samtalat med en rad experter på området "telework", framför allt under European Telework Week 1995. En mångfacetterad bild framträder av arbete på distans/telearbete i Europa idag.

Via TELDOK 26

ITkultur - användare och värderingar

av Tommy Lundtofte

Författaren gör "nerslag" i ett antal intressanta IT-användarmiljöer för att se hur "IT-kulturen" stämmer överens med de värderingar som finns i olika företag, lokalsamhällen, grupper. Bl a beskrivs medborgarinformation via knapptelefon i Kalmar och andra kommunala IT-projekt men också småföretag som använder IT, däribland underleverantörer till Volvo.

TELDOK Referensdokument L

55 rapporter från TELDOK 1991-1995

av Bengt-Arne Vedin

Korta beskrivningar om innehållet i 55 av TELDOKs skrifter.

Publikationer från TELDOK sedan 1994

Redan utkomna publikationer från 1992 och senare kan beställas gratis från DirektSvar, 08-23 00 00 (ring 08-23 alla dagar) eller från order_teldok@fr.se. Ange rapportnummer för säker leverans!

Den som i fortsättningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-Info. Anmäl i så fall detta, liksom ev adressändringar etc, till Anna Karlstedt, FAX: 08-32 65 24, eller till adresslista_teldok@fr.se. Eller besök <http://www.teldok.framfab.se/>.

TELDOK Rapport

- 113 IT för samhällsservice, demokrati och folkbildning i Sverige. Mars 1997.
- 112 Den valbara tekniken. Mars 1997.
- 111 IT-visioner i verkligheten. Februari 1997.
- 110 Informationsteknik för resurssnål logistik. December 1996.
- 109 IT-företag i samverkan - nätverk för bättre affärer. December 1996.
- 94E IT Myths. November 1996.
- 108 IT - några skolexempel från Mitt-norrland. Oktober 1996.
- 107 Nyttan av elektronisk affärskommunikation för småföretag. Erfarenheter från fem företag. Juni 1996.
- 106 Teknik i butik - informationsteknologi i svensk dagligvaruhandel. Juni 1996.
- 105 Resor i rum och tid. April 1996.
- 104 Utan IT stannar marknaden. April 1996.
- 103 Lär vid din läst. December 1995.
- 102 Omsorg med IT på äldre da'r. December 1995.
- 101 20 sekunder till jobbet. Distansarbete från bostaden. Oktober 1995. *Finns även på engelska som 101E.*
- 100 IT i skolan. Augusti 1995.
- 99 Den grafiska branschens utveckling mot digital kommunikation. Augusti 1995.
- 98 Företagande i informationsteknologi. Erfarenheter från... Telebild, TransNet, Minitel och Tele Guide. Juli 1995.
- 97 Våga Vara Visionär. Om att använda videokonferenser idag och imorgon. Juni 1995.
- 96 Sett och Hört via bildkommunikation. Juni 1995.
- 95 Tillväxtföretagen och de teleanknutna informationssystemen. Maj 1995.
- 94 Myter om IT. April 1995.
- 93 Den svenska marknaden för online, audiotex och CD-ROM. Mars 1995.

- 92 Japan - teknik, slagord, genomförandekraft. Juni 1994.
- 91 NII - USAs elektroniska motorvägar, alias Infobahn. Juni 1994.
- 90 Telestugor, telearbete och distansutbildning. Juni 1994.
- 89 Office Information Systems in the United States and Sweden. Maj 1994.
- 88 Arbete i nätverk och förändrad näringsstruktur. Maj 1994.
- 87 Informationsteknik och handikapp. Mars 1994.
- 86E The TELDOK Yearbook 1994. December 1993. *Finns även på svenska som 86.*
- 85 Vård och råd på tråd. Reportage om distansdiagnostik och telemedicin... Februari 1994.

TELDOK-Info

- 16 Att utnyttja den nya friheten i tid och rum - en liten skrift om flexibelt arbete. Oktober 1996.
- 15 Elektroniska marknader - dagligvara och vision. December 1995.
- 14 Mobila telekommunikationer - en handbok. Maj 1994.

TELDOK Referensdokument

- L 55 rapporter från TELDOK 1991-1995. Oktober 1995.

Via TELDOK

- 28 Så byggdes en världsindustri - entreprenörskapets betydelse för svensk mobiltelefoni. Januari 1997.
- 27 Tulipanaros eller dagslända? Telwork i Europa vid 1990-talets mitt. November 1996.
- 26 ITkultur - användare och värderingar. November 1996.
- 25 Informationstekniken nu, då, sedan. Juni 1995.
- 24 Tvåvägs multimediamarknadsföring i USA. Mars 1994.
- 23 Gruppvara i praktiken. Mars 1994.