via TELDOK 29

Informations-teknik – reflexer av det mänskliga

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 och CIC, dbt@hhs.se
- Göran Axelsson, Statskontoret, 08-454 46 90
- Joachim Benno, Konvergensutredningen, 08 405 37 34
- Hans Iwan Bratt, ITFacts, 0171-564 30
- 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

© TELDOK och Bengt-Arne Vedin, Bengt-Arne_B._Vedin@fr.se,
Metamatic AB, tel 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

http://www.teldok.framfab.se/

Företal

Denna skrift spänner över ett väldigt fält, det påpekar författaren själv – professorn, uppfinnaren, författaren Bengt-Arne Vedin. Han ger en älskvärd och vitter guide till djupt mänskliga egenskaper som aktualiseras av den nya informationstekniken. Det är på så vis ingen vanlig eller ”idealisk” TELDOK-skrift, eftersom sådana rapporter normalt ska dokumentera tidig användning av nya teleanknutna informationssystem; men skriften behandlar hur IT-användningen i stort hänger ihop med artens sätt att tänka, värdera och agera. Djupt mänskliga som vi är tycker vi därför att framställningen är så intressant att den väl förtjänar att spridas ”via TELDOK”.

Människans värld har, som författaren påpekar, alltid varit en kunskapens värld, också långt innan tryckpressar eller laserskrivare introducerades. Men när vi som släkte nyss inträdde i informationssamhället eller Internet-eran har vårt arbete blivit alltmer inriktat på kunskap snarare än på service eller fysisk manipulering, hjärnans arbete mer än handens eller hjärtats om man så vill. Hur tänker vi? Hur tar vi emot och hanterar sinnesintryck? Hur skapar vi? Och hur – om alls – påverkas, underlättas, accelereras detta av IT?

IT är en ”intellitik”, en Intel-ligent teknik som påverkar vårt sätt att arbeta och (därmed) vårt sätt att se på omvärlden och våra ”mänskliga villkor”. IT skapar en ny teknikens värld, där det man kan spara in genom ökad bekvämlighet – t ex tack vare Chester Carlsons uppfinning xerografin –kommer att växlas om i merarbete bara för att det är så bekvämt. Och så får vi t ex det pappers-slösa kontoret, inte det papperslösa. Och ”infomationskrig”: inte ”browser wars” utan krig på blodigt allvar men med snälla vapen och utan så många soldater.

Bengt-Arne Vedin undersöker också hur ny IT kan gripa in och omforma samhällslivet i övrigt. ”Digital demokrati” hör till det som nagelfars och kan inrymma allt från (bättre, mer, lättillgänglig) information till medborgarna (se t ex www.gellivare.se) till veritabla elektroniska omröstningar. Fast valen är redan digitala och har krävt datorteknik åtminstone sedan John F Kennedy lät popularitetstesta scenariet ”en katolik i Vita Huset”.

Hot eller löfte, mardröm eller längtan? Den västerländska människan lever i en brytningstid – igen. Bengt-Arne Vedin ger – också det igen – ett viktigt bidrag till vårt eviga grubblande över den gamla människans roll i den nya teknikens värld. Trevlig läsning önskas.

Bertil Thorngren
Ordförande
TELDOK Redaktionskommitté

PG Holmlöv
Sekreterare
TELDOK Redaktionskommitté

Innehåll

Inledning: ITs djupare mening?..... 1

I. Människa, tänkande, estetik..... 11

1. Människan, ITn och all naturen
2. Vårt informationsbeteende – okänt i grunden?
3. Konsten är inte endast digital

II. Verktygen 42

4. Intellektuell teknik
5. Tekniken bakom, teknik som förändrar teknik

III. Samhällelig organisation..... 79

6. Elektronisk, digital demokrati – mer demokratisk eller mindre?
7. Globalisering smakar och kostar – men finns det något val?
8. Informationskrig

IV. Ekonomisk organisation 113

9. Informationssamhälle – en ny ekonomi?
10. Elektroniska marknader
11. Mer organisatorisk frihet – och nya restriktioner?

V. Nya bilder av det mänskliga – behövs de?..... 163

12. Är det något helt annat? Annat än information?
13. Behov av forskning?
14. Mardröm eller längtan?

Inledning: ITs djupare mening?

Den som är högerhänt bör någon gång prova en sax för vänsterhänta. Det självklara är plötsligt inte lika självklart längre, och så blir det ännu mer självklart. Eller en hand van vid skiftnycklar som provar en sådan som är gängad baklänges – en vantskruv är, åtminstone för båtägaren, ett mer närliggande exempel. Den vänsterhänta saxen är ett anpassat verktyg, hur skruvar skall vara gängade är däremot en konvention som vi lärt oss att lita till.

Att utnyttja verktyg är något djupt mänskligt. Att man försökt testa att lära chimpanser använda sådana är inte så konstigt om man i våra kusiner söker förstå det mänskliga. Människan är dock av naturliga skäl anpassad till naturlagarna – som allt levande, som allt existerande i en trivial mening – men hon och hennes förmåga att hantera verktyg på ett meningsfullt sätt vilar på ett smalt näs av möjlighet, en knivsegg[1].

Det handlar här både om muskelkraft och förmåga till precision och styrning. Den andra egenskap som man brukar säga gör människan till människa är den språkliga förmågan. Med den kan vi skapa kultur och överföra erfarenheter och kunskap mellan generationer på ett helt annat sätt än via evolutionens sega frambringande av allt mer konkurrenskraftiga gener[2]. Det är denna kulturella miljö vi främst tänker på när vi talar om informationsteknik eller, förr?, om medier, civilisation, fostran.

Det tangentbord jag skriver på nu har en fysisk påtaglighet precis som den dryck jag dricker och den föda jag äter. Men vad är pengar, regeringar, äktenskap, skatter, företag? Om även de kan sägas vara ett slags verktyg så är de ändå frikopplade från den direkta fysiska verkligheten och i stället skapelser av människan, i hennes sociala system. Att sedeln har hundra kronor stämplade på sig och är gjord av ett visst slag av papper, att regeringar består av människor som sammanträder, det förklarar inte de effekter de har på människors samvaro och agerande. Allt detta är en del av en socialt konstruerad verklighet, en kulturell utveckling om vi så vill, en serie överbyggnader långt bortom det fysiska eller det biologiska. Vi är så vana vid att det finns pengar och regeringar att det tar en stund att upptäcka hur filosofiskt svåra att förklara de faktiskt är. De fungerar på samma sätt som barnet tycker att ”Mutant Ninja Turtles” är ”bra” – därför att ”alla andra tycker att de är bra”[3].

Mycket av det Marshall McLuhan skrivit om medier är svårbegripligt, motsägelsefullt, poetiskt snarare än analytiskt, rentav fel ibland där det går att ge en precis tolkning. Men hans grundläggande observation har sådan bärkraft att den fick även mer obskyra påståenden och tankebyggnader att lyfta: **mediet är budskapet**. Med en för en litteraturvetare – det var det han var – kanske naturlig lustighet drev han också en smula med denna kraftfulla observation när han själv, inte någon belackare eller skämtare, förvrängde den till: mediet står för massagen, *the medium is the **massage***, inte bara *the medium is the message*. Icke bara en drift, dock. Ty: vad är det som masseras?

---

1 Barrow, John D: The Artful Universe. Clarendon Press, Oxford 1995

2 Dawkins, Richard: The Selfish Gene. Oxford University Press, Oxford 1976; Csikszentmihalyi, Mihaly: Creativity. HarperCollins Publishers, New York NY 1996; Vedin, Bengt-Arne i Ahrland, Karin, et al: En kreatörs tankevärld. Ekerlids Förlag, Otta 1996

3 Kinder, Marsha: Playing with power. University of Californa Press, Berkeley CA 1991

Människans historia har brukat beskrivas i relation till hennes verktyg, dvs egentligen de material som de byggde på. Eller snarast tvärtom: nya material gav nya möjligheter – stenålder, bronsålder, järnålder. Ibland har begrepp som stålålder och plastålder lanserats för nutiden, men utan att riktigt slå an. Samlare, jägare, nomader, jordbruk är andra steg på vägen, om vi inte föredrar Ferlins lakoniskt träffande ”Elden/ stenen/ och metmasken/ tre steg/ till Rockefeller”. Ytterligare en infallsvinkel är att beskriva epokskiften i form av energisystem eller energikällor. Ångans tidevarv, elektricitetens, oljans (och bensinens), atomåldern (som visst kom av sig).

Bakom dessa olika beskrivningar finner vi ytterligare en av många treenigheter, nämligen att vi har att göra med dels en materiell värld av råvaror inklusive födoämnen, dels en värld av muskelkraft och senare energimaskiner som gör det möjligt att utvinna, odla och förädla olika fysiska material, inklusive material som omvandlas till energi som kol, uran och petroleum, och dels slutligen ett fält av tanke och styrning. Muskelkraften har redan fått sin förstärkning. En oxe, en häst kunde öka människans förmåga kraftigt, särskilt sedan ok och rätt slags seldon gjort det möjligt att utnyttja djurets muskelkraft utan att kväva det. Men först med ångmaskiner och elmotorer blev det riktig fart på hävstångseffekten. I dag har en människa till sitt förfogande flera hundra energislavar, utnyttjar maskiner som med billig energi utför ett arbete som det skulle krävas flera hundra människor för att utföra för hand, med musklerna.

För att samverka, också över generationsgränser, utnyttjar människan det kollektiva minne som finns i traderade vanor och kulturer liksom i nedtecknade regler och konstverk. Vidare utnyttjar hon sociala konstruktioner som de ovan nämnda, såsom pengar och regeringar. För att utveckla dessa förmågor som faller inom vad vi kallade för tanke och styrning finns det läroböcker och skolor, tidningar och andra medier om vilka McLuhan och andra uttalat sig, begrepp och vetenskaper, mätinstrument och metoder att utnyttja dessa, konventioner och översättningsinstrument, läs: grammatikor och ordböcker.

Allt det här är om inte informationsteknik enbart så dock kunskapsinstrument. Vår ursprungligaste kunskap var relaterad till det praktiska, just till styrandet. Kunde man mäta och planera så att man undvek svåra översvämningar i Nildeltat? Kunde man utjämna tillgången på föda mellan olika år, omväxlande missväxt och överflöd? Kunde stjärnorna eller fåglarnas inälvor bidra till bättre kunskap om framtiden*? Hur är verkligheten konstruerad och hur kan vi förstå den? Filosofi, matematik, teknik, konst och trosfrågor vävdes samman. Det är inte konstigt att konst och teknik från början var samma grekiska ord: det funktionella var det sköna, och tvärt om. Pytagoréerna förenade matematik och mysticism: sfärernas harmoni låg i sköna talkombinationer, melodiska matematiska tonrelationer.

Med ett speciellt medium, det som ger oss boken och tidskriften, kom den vetenskapliga revolutionen. Med den, med Newton (som ägnade sig så mycket åt alkemi) och Leibniz, kom differential- och integralkalkyl. Med detta medium följde också förutsättningarna för det anonyma företaget, aktiebolaget, liksom för patentinstitutet som gav bränsle åt den industriella revolutionens innovationer. Mediet var budskapet – på ett

---

* Icke sällan hade vad vi arrogant kallar för övertro en högst rationell effekt. Indianer i Canada hade en speciell ritual genom vilken man kastade djurben och på så vis fick reda på var det var lämpligast att jaga. Detta garanterade i själva verket att jaktplatserna skiftade helt godtyckligt vilket förhindrade utrotning av byte lokalt vilket skulle ha lett till ekologisk obalans och risk för utrotning av bytet. Hur ofta har vi förlorat förmågan att förstå den högre rationalitet som kan ligga bakom vad vi ser som magi och övertro?

djupgående sätt, långt utanför vad som trycktes eller upplevdes som relaterat till böcker, tidskrifter, pamfletter och tidningar.

I dag tror vi oss bevittna ytterligare en omvandling av samma kraft som den Gutenbergska. Precis som när det gäller denna är det svårt och kanske meningslöst att söka spåra kausaliteter där det finns bakomliggande faktorer eller ömsesidigt givande och tagande utan entydig riktning mellan orsak och verkan. Det vi tror oss bevittna är en informationsteknisk revolution. Så populärt är det att tala om den att den fått en närmast global beteckning: IT.

McLuhan skrev sin bok ”Gutenberg-galaxen” fyra hundra år efter Gutenbergs uppfinning (som föregicks av en liknande koreansk). Det tog ett par hundra år från den uppfinningen till Newtons och Leibniz genombrott (som faktiskt föregicks av ett motsvarande men för oss okänt japanskt), ytterligare femtio till Watts ångmaskin. Det är därför sannerligen förmätet att i dag, när vi tror oss stå mitt uppe i en revolution, tala om vilka effekterna kommer att bli. De blir sannolikt annorlunda och större än vad vi kan spekulera om nu – men då talar vi om ett perspektiv på flera hundra år.

Att jag ändå vill göra försöket att spekulera har två skäl. Dels är information och kunskap *begrepp* som går på tvären genom all mänsklig verksamhet och det gäller på sätt och vis också *konkret* information och kunskap – till skillnad från de abstrakta begreppen – liksom verktyg för att utnyttja eller bearbeta dem. Därför kan belysning på en punkt ha sitt intresse för den som arbetar på ett fält som i sig är orelaterat men där ändå detta osynliga övergripande band finns. Dels har varje utveckling sin Gutenberg, Newton och Einstein. Som vi kommer att se är denna utveckling inte deterministisk utan i viss mån påverkbar. Därför känner jag det vara mitt ansvar att söka göra tendenser tydliga som vi kanske vill förstärka eller motverka. Kanske har jag fel på en del punkter – ja säkert. Så mycket bättre med diskussion.

Data, information, kunskap – det finns olika hierarkier redan inom det som IT tänks handla om. Att beskriva kliven mellan data och visdom eller vishet, om vi nu lägger det sista begreppet ovanför kunskapen, är dock inte allom givet. Kompetens brukar också plockas in i schemat ibland och är då förmågan att tillämpa kunskap. Kunskap, vad är det? Påverkar den inte kanske även vad vi tror, vad vi vill och vad vi upplever som vackert? Hur påverkar IT vår väg för att via kunskap och information, liksom de föreställningar som dessa sedan för med sig, forma vår verklighetsbild?

En ytterligare treenighet, min sista här, är att vi kan betjäna eller bemöta våra medmänniskor med hand, huvud och hjärta. Handen, det är muskelkraften, kanhända styrd till lysande kompetens och konstnärligt mästerskap av huvudet. Huvudet får sin hävstång av IT så som handen fick sin av energimaskinerna. Men hjärtat, känslan, medmänskligheten – det är inget som någon på allvar föreslagit någon hävstång för att automatisera. Känsla och medmänsklighet är väl också en del av vår världsbild. Försök att definiera begreppet visdom. Ingår inte där att veta hur man rent mänskligt bör tillämpa kunskap? Så att känslan är med?

Ett annat sätt att beskriva denna skrift är att säga att den frågar sig, Dig, mig om det verkligen är sant att vi går in i ett informationssamhälle eller rentav ett kunskapssamhälle och vad vi i så fall skall mena med detta. Visst har informationstekniken stora effekter. Men är de större än vad till exempel elektriciteten hade?

Låt mig gå en liten omväg (som vi även skall återvända till senare). Det är för många välbekant, kanske självupplevt, att de som tidigt investerade i datorer, i IT, i företag och organisationer blev besvikna: det blev inte den avkastning man räknat med. Jo, så småningom fick man avkastning, men först sedan man ändrat själva arbetsmetoderna, till sist hela organisationen. Observera att även om omställningsprocessen kunde vara

påfrestande och upplevas som ett tekniskt betingat tvång så innebar dock förändringarna i metoder och organisation framsteg både i kvaliteten hos arbetet och i de tjänster och produkter man kunde leverera till en marknad eller ett socialt system.

Så småningom visade det sig att det heller inte räckte med organisatoriska förändringar utan att själva sättet att göra affärer, att konkurrera, liksom innehållet i vad man levererade kom att ändras. Och på en ännu högre nivå förändrades ibland hela branscher och branschindelningar, annorlunda uttryckt: näringslivets struktur. Somliga menar att elektroniska marknader och digitala betalningsmedel – cyberpengar – kommer att omskapa hela det ekonomiska systemet.

Därifrån – och det är onekligen en snudd på revolutionerande bild – går associationerna till samhället i dess helhet. Till politik och familjeliv, till religion och skola, till människans syn på sig själv och på naturen, till vad liv är och vad intelligens kan vara eller hur den kan utvecklas. En kritisk fråga måste ställas: hur långt kan erfarenheterna från näringsliv och administration och produktion av tjänster och varor extrapoleras, dras ut? Är verkligen informationstekniken IT något annat och något mera än ett låt vara kraftfullt verktyg? Ty visst omskapade också ångmaskinen, järnvägarna, förbränningsmotorn och bilen, elektriciteten, hissen och höghuset samhället – liksom redan telefonen, denna tidiga IT. Är det vi upplever egentligen något annat än just detta?

Den som läser min bok och glömmer denna inledning kan tro att jag själv menar att IT är något större och närmast metafysiskt. Men det är en hypotes som jag vill underkasta prövning, kritisk sådan, genom att frilägga den, eftersom vi möter den allt oftare men på något sätt styckevis och delt. Läsaren kanske har läst fantasifulla och ofta underhållande spionromaner eller historiska efterhandskonstruktioner där allt som är disparat och märkligt eller hittills har setts som vardagligt i själva verket framställs som resultat av en enda jättekonspiration[4]. Är det verkligen så att IT, denna anonyma kraft, på motsvarande sätt är den hemliga agenten bakom all förändring, alla aktuella tendenser?

Detta att information ”går på tvären” genom mänskliga aktiviteter leder till dispositionsproblem för författaren[5]. Ett exempel är komplexitetsteorin och den närbesläktade kaosläran som här uppträder som intellektuell teknik, som viktig ny förklaringsgrund till ekonomisk utveckling och även anknyter till en ny syn på hur människor tänker, hur vårt medvetande fungerar. Ett annat är det faktum att ”information som produkt” inte har en produkts egenskaper: den går inte förlorad för den som levererar den, den kan visst vara en bristresurs men den kan också få oss att storkna. Dessutom kan den manipuleras. Att information är gränslös påminns vi om på det individuella, det organisatoriska och det nationella planet.

Det senare är, om vi så vill, en aspekt av de nya friheter, i tiden, rummet, budskapens form och innehåll samt i rollval i rollspel som IT ger oss och som har effekter litet varstans. En sådan övergripande effekt är emellertid att utvecklingen uppvisar dynamiska effekter, där det faktum att vi är fria att nås överallt också kan bli till ett tvång, eller den möjlighet vi har att kunna ”telependla” men samtidigt lära känna fler människor elektroniskt faktiskt tycks öka snarare än minska resandet, detta eftersom vi får så många fler bekanta att resa till[6]. Besläktat är det faktum att tiden tycks gå snabbare – vi konkurrerar

---

4 Ett underbart exempel är Michael M Thomas’ “The Ropespinner Conspiracy“ (Corgi Books, London 1987). Alla Wall Streets uppfinningar av ekonomiska fiffigheter, optioner, skräpobligationer av olika slag, futures, är där utplanterade av kommunistiska agenter för att undergräva kapitalismen

5 Richard Lanham har löst problemet genom att skriva och leverera en bok i hypertext på diskett, med ett tema som liknar mitt: Lanham, Richard A: The Electronic Word. Democracy, Technology, and the Arts. The University of Chicago Press, Chicago IL 1993

6 Jfr Vedin, Bengt-Arne: Myter om IT. TELDOK Rapport 94. Stockholm 1995

med snabbhet, med just-i-tid – och att mer kan genomföras asynkront eller synkront som tidigare var synkront respektive asynkront.

En metod att behandla dessa korsvisa eller mer generella effekter vore att skriva boken i matrisform så läsaren kunde ta sig fram, fritt och efter behag, i olika ledder. Helst skulle matrisen vara flerdimensionell, så associationen till hypertext är närliggande.

Till skillnad från romanen eller efterhandskonstruktionen så rör jag mig med dels existerande IT, dels faktiska fenomen, dels också antaganden, beskrivningar och extrapolationer som menar sig säga något om framtiden. Bilder av framtiden kan påverka denna genom att de skapar fruktan, debatt, investeringar, beslut; de kan blir självförverkligande eller självförstörande. Det innebär att vad jag här framställer som hypoteser som framtiden hur som helst kommer att testas, och till skillnad från globala konspirationsteorier låter den sig sönderdelas i många delhypoteser eller för den delen konstateranden av isolerade men alls icke betydelselösa fakta. Hypoteserna kan prövas, nu och i en framtid, vilket innebär att man ur min skildring kan härleda ett antal tänkbara spår för datainsamling och forskning – datainsamling och forskning som i många fall redan påbörjats.

Ett avslutande kapitel ger uppslag kring sådan forskning, som var TELEKON s motiv för att stötta detta arbete. Och eftersom IT i extremfallet berör ungefär allting i mänsklig verksamhet så har denna teknik också policyeffekter: den påverkar i så fall planering, strategier, metoder och beslut. Även här kan vi peka på existerande liksom på hypotetiska, tänkbara policyeffekter.

Skriften berör en mångfald fält, detaljerat behandlade i andra verk. Den är därmed ytlig men avsikten är att skapa överblick – och diskussion. Ett par områden är så väl behandlade och så i centrum för intresset att de fått en extra ytlig behandling här, nämligen medier och organisationsförändring. Medier, med satelliter, kablar, Internet och mycket annat får ändå sitt eget utrymme och sin debatt, även om den senare kunde vara mer framtidsinriktad; här nöjer vi oss i huvudsak med att ta upp medier i anslutning till den politiska processen. Helt går det inte att utesluta dessa aspekter ty en av hypoteserna om ITs inverkan är att olikartade områden vävs samman och att det allt oftare handlar om att överskrida gränser. Måhända kan specialisten här hämta idéer om vilka till synes orelaterade områden han eller hon bör nalkas. Annars är som sagt TELEKON s och mitt syfte med detta verk väsentligen att bidra till diskussion om framtida angelägen forskning.

I ett Rorschach-test reagerar vi på en helt slumpmässig bläckplumpsbild. Även om IT kan förefalla att handla om slumpens skördar ibland så är det ändå ett uttryck av mänskliga strävanden. Det är en teknik som kombinerar verktygets beroende av människans fysiska förutsättningar och då inte minst hennes kognitiva förmåga med de immateriella kulturella produkter som hör till kunskapens och memernas sfär. Ytterligare en komponent förstärker likheten med den biologiska evolutionen: i någon mån är IT och dess yttringar produkter av sin tid och av en viss utvecklingssekvens – på det triviala men också extra tydliga planet sådant som minneskapaciteter och behandlingshastigheter i mikroprocessorer, dataminnen och kommunikationssystem.

Så reflekterar då IT liksom vad den används till och hur dess kulturella produkter ser ut människan liksom hennes sociala system, hennes ambitioner och konflikter, hennes nyfikenhet och materiella liksom immateriella strävanden. IT lika väl som denna skrift speglar dessutom en viss utvecklingshistoria, till en viss given punkt i tiden.

■ ■ ■

Denna skrift är indelad i fem avsnitt. De har vardera sin korta introduktion. Det första syftar till att se hur informationstekniken får oss att grunna på sådant vi kanske inte sett som problem tidigare: vad är liv, vad är intelligens, hur fungerar vårt medvetande, hur hanterar vi människor kunskap och information, hur skapar och upplever vi konst. Det andra behandlar mer utförligt just verktygsaspekten, teknik som verktyg som formas av men också formar mänskliga villkor. Det tredje gäller mer globala informationsförhållanden och om man så vill informationsflöden, sådant som påverkar internationell ekonomi och även politik. Mer direkt berörs vi dock för det mesta av den lokala och nationella politiken som också den påverkas av IT. Det fjärde avsnittet handlar om ekonomiska organisationer i stället för politiska eller allmänt samhälleliga, alltså marknader och företag, samt den ekonomiska samhällsorganisation mer i stort. Slutligen vrider och vänder de tre sista kapitlen på frågan varför information, IT och kunskap så ofta lyfts fram som så centrala – kanske överdrivet, frågar vi först, i det sista kapitlet ersatt med motfrågan: varför inte tidigare, varför inte alltid? Däremellan diskuteras det gyllne framtidsfält som heter forskning kring de frågor denna skrift behandlar – på många sidor, ändå så ytligt och i en värld av ett ständigt nyhetsflöde kring dess teman.

Slutligen: till TELEKON och Bertil Thorngren författarens varma tack för stöd till denna skrivsatsning som jag inte anade att den nästan skulle knäcka författaren själv, när jag föreslog den.

I Människa, tänkande, estetik

Det rätta, det sanna, det sköna – det handlar om vad vi vill men också om vad vi kan. Och vad vi upplever som vackert. Det vore väl överdrivet att säga att vad som är rätt påverkas av – informationsteknik? Men: kunskap har väl något med ansvar att göra? Och det är i vårt sinne och vårt medvetande – är det någon skillnad mellan dessa båda? – som våra reflexioner äger rum, våra beslut fattas. Eller är det inte så?

Vad är, djupare besett, medvetandet? Har vi en fri vilja och vilka är då dess begränsningar? Det visar sig att idéer, diskussioner, forskning och filosofi kring sådana frågor i hög grad inspirerats av informationstekniken, och då mest av forskningen kring artificiell intelligens, AI. En nära släkting är forskningen om något annat konstgjort, konstgjort liv, artificiellt liv, på engelska A-Life, och precis som AI ställer frågan vad intelligens och medvetande egentligen är ställer A-Life frågor om vad livet är. För att sedan anknyta till frågor om ”det rätta”: vilka friheter får vi ta oss gentemot det konstgjorda livet?

Vi människor reagerar inte alltid rationellt – rationellt enligt en logisk plan. Är det bättre att tro på något falskt och arbeta intensivt i den tron än att misstro något sant och därför falla i vanmakt, svag i tron? Hur kan det komma sig att vi gör enkla logiska felslut som borde vara negativa, ja som i vissa tydliga spelsituationer otvivelaktigt är det?

Det finns ryggmärgsreaktioner som dominerar vårt tänkande, därmed kanske vårt sätt att välja och värdera information. Det finns också ryggmärgsreaktioner som säger oss vad vi tycker är vackert och vad vi tycker är fult. Eller säg hellre: som gör att vi tycker att ett konstverk säger oss något eller inte.

Är det då så konstigt om en artist utnyttjar ett nytt verktyg som datorn liksom gamla som pensel och mejsel? Kanske inte, kanske är det då heller inte så märkvärdigt om han eller hon på så vis skapar konst som den konst hon eller han ändå skulle ha skapat? Men: om sedan konsten kan mångfaldigas, fungera som konstlärare, få evigt liv eller i vart fall överleva sin skapare?

I belysningen av tankar kring vårt tänkande har jag tagit intryck särskilt av vad Tor Nørretranders så fint sammanfattat och Daniel Dennett så provocerande beskrivit. Vad gäller människans eventuella högre rationalitet följer jag bl a James G March i spåren. Och att kapitlet om konst lånar mycket från Pamela McCorducks bok om Harold Cohen är uppenbart. Men i samtliga fall, liksom i resten av boken, har jag byggt på en mångfald andra källor, vilket framgår av litteraturhänvisningarna.

Människan, ITn och all naturen

Det var i början av 1400-talet som Brunelleschi gjorde sin berömda demonstration. Med en spegel och en målning kunde konstnären demonstrera en effektiv illusion: det gick att efterlikna verkligheten. Han hade uppfunnit centralperspektivet.

En sådan upptäckt är svår att sedan glömma. Centralperspektivet, att parallella linjer löper samman i fjärran, är oss så naturligt. Det är snart sex hundra år gammalt.

Likaså är det svårt att inte se verkligheten i färger. Dock saknar många kulturer i sina språk ett antal av de färger vi är vana vid, ibland har de bara två eller tre ord för färger, i så fall först ljust och mörkt, sedan rött. Det finns skäl – skälen utgörs av beskrivningar som Iliaden och andra klassiska texter – att tro att grekerna inte såg färger. De såg i stället egenskaper i det de beskrev[7].

Hur vet vi nu detta? Vi vet det inte, vi har ingen levande Homeros att intervjua. Däremot vet vi att kulturer utan tidigare kontakt med filmens eller TVns språk reagerar på ett ”naturligt” sätt inför dessa media, en reaktion som avslöjar hur vältränade i mediernas konventioner vi själva är – indoktrinerade? Tänk på djungelpygmén som för första gången i sitt liv av en antropolog förs ut på en slätt. I fjärran syns buffelhjordarna; han skrattar åt denna nya typ av dvärgbufflar. För att sedan bli livrädd när djuren växer ju närmare de kommer.

”I must clear my buffers first”. Så uttryckte sig en ung datorentusiast, en hacker, när han behövde få betänketid för att svara på en svår fråga[8] ⋆. Hans bild av hur han tänkte var kalkerat på hur han visste att en dator fungerade. Det var ingen frukt av studier av artificiell intelligens; det var en direkt extrapolation eller överföring av den praktiska datorerfarenhet han hade så nära till.

Men när forskningen om artificiell intelligens startade hade man en liknande föreställning om att människans tänkande skulle vara analogt med datorns och därför hyste man också stor tilltro till att man snabbt skulle kunna utveckla dessa program, AI, som verkligen var sant intelligenta. Det utlovades schackspelande datorer som skulle slå världsmästaren i schack; ett tidigt program hette ”The General Problem Solver” – och var varken generellt eller ens problemlösande, egentligen[9].

Dock finns det en gräns för vad vi kan veta, med en maskins hjälp. I början av seklet menade den berömde matematikern Hilbert att det skulle gå att skapa ett logiskt system som – ”automatiskt”, det var ju ett system – löste bokstavligen alla matematiska problem[10]. Det var Kurt Gödels stora, berömda insats att bevisa att detta faktiskt inte är möjligt. Inom ramen för ett system kan man inte uttala sig om själva systemet i dess helhet.

Detta argument används ibland också för att påstå att människan inte kan förstå sig själv eller för att artificiell intelligens som skulle förutsätta just detta inte är möjlig. Men då inställer sig frågan – och det implicita motargumentet – om människan faktiskt är ett logiskt system. Människans tänkande är inte perfekt – och därmed skulle i vart fall den gödelska invändningen mot att det skulle kunna beskrivas och förstås inte hålla. Eller så lägger man fram förslaget att intelligens inte programmeras in men väl är resultatet av en utvecklings-, en evolutionsprocess där något enkelt blir något komplicerat genom en lång serie slumphändelser, kombinerade med fiffigt urval[11].

---

7 Berlin, Brent & Kay, Paul: Basic Color Terms. University of California Press, Berkeley CA 1991

8 Turkle, Sherry: The Second Self. Simon & Schuster, New York NY 1984

⋆ I varje kapitel upprepas den fullständiga referensen första gången den används, detta för att varje kapitel skall kunna läsas självständigt

9 Se t ex Boden, Margaret: Artificial intelligence and natural man. MIT Press, London 1987 (2nd edition, expanded)

10 Chaitin, Gregory J i: Cornwell, John (ed.): Nature’s Imagination. Oxford University Press, Oxford 1995

11 Se t ex Dawkins, Richard: The Selfish Gene. Oxford University Press, Oxford 1976 och Dennett, Daniel C: Darwin’s Dangerous Idea. Simon & Schuster, New York, NY 1995 – deras “Darwinsitska fundamentalism“ har kritiserats av Stephen Jay Gould, i New York Review of Books: “Darwinian Fundamentlism“, The New York Review of Books, June 12, 1997 pp. 34-37,

Vi uppfattar – och tänker? – inte linjärt men parallellt

För att hoppa över en rad intrikata, spännande och för åtminstone en del forskare frustrerande led så upptäckte de så småningom att datorn hade förlett dem till en felaktig bild av hur människan tänkte. Hon tänkte inte som datorer, i vart fall inte som den tidens datorer. Någon formulerade en paradox: om tänkandet var så enkelt att det gick att förstå kunde inte våra – i så fall – enkla hjärnor förstå det. Dessutom, och det var en annan sak, fick forskarna anledning att ställa frågan vad mänsklig intelligens egentligen är för något. Det är inte alldeles solklart; en del psykologer hade tidigare skapat en praktisk, instrumentell definition som sade att ”intelligens, IQ, det är det som mäts med intelligenstest”. Det är dock inte en definition som stämmer med de flesta människors intuition av vad intelligens är, och den är inte heller särskilt fruktbar för den som vill utveckla tänkande maskiner.

En människa tycker inte det är särskilt svårt att se. Det bara gör vi, det kräver ingen reflektion. Men för en normal dator är det just svårt. Vi tar in en mängd information, ty en mängd information är det verkligen i en bild, är det i seendet, en stor mängd information på en och samma gång. I den normala datorn, med von Neumann-arkitektur, med en flaskhals där alla data går in i en enda prydlig rad, så innebär seendet stora svårigheter på grund av flaskhalsens begränsning. Så hur fungerar människan, t ex synen? Svaret är enkelt, det vet vi i dag: genom enheter, neuroner, som arbetar i parallell.

Så tillkom idén om parallellarbetande datorer. Om människan inte såg ut som datorn så kunde väl datorer bringas att se ut som människor! Även om det finns en annan flaskhals i det att det saknas programvara för parallellmaskiner, för datorer som fungerar som neuronnät eller neuralnät, så har de vissa eftersträvansvärda egenskaper som gör ansträngningen värd att underkasta sig: så kan de exempelvis, som människan, lära sig. I neurala nät för man in samband som är rent praktiska, rent empiriska, och datorn lär sig på så sätt hur sambanden ser ut rent praktiskt. En nackdel är att den kan svara på frågor men inte ge en logisk struktur (annat än via frågor-svar) eller generella principer; den kan tala om vilken ”slutsats” den drar men inte avslöja varför.

Är det inte som människans språkkänsla – vi vet vad som är rätt och fel men hur många kan objektsregeln eller vet att varje bestämning till verb adverb eller adjektiv kallas adverbial och kan tillämpa den formeln? Är det inte som intuition? För att tala och begripa behöver vi inte alls känna grammatiken och dess termer – vi kan utöva språket.

Ty hur tänker vi människor? Hur skapas vårt medvetande? Inte just själva intelligensen – men vårt medvetande om oss själva, detta medvetande om att vi tänker? Om vi tänker oss en liten tankens styrman någonstans i huvudet, i tallkottkörteln som Descartes trodde, eller kanske annorstädes, vad styr då i sin tur denna styrman? En styrman i hjärnan i styrmannen i…? Visst är det frestande att se ”styrmannen” som överblickar en scen inne i huvudet – men det blir alltså problematiskt. Frågandet om vem som ”egentligen” styr tar aldrig slut.

Vi tänker inte först och handlar sedan...

När jag skall göra något så tänker jag först ut vad jag vill göra och så sänder jag ut en signal till den del av kroppen som skall lyfta på armen eller vifta med öronen. Eller hur?

---

följt av ett andra avsnitt i numret av June 26

Svaret på frågan ”eller hur” här ovan är att : nej, så är det inte alls! Jag tänker inte först ut ett beslut och sedan handlar jag. Nej, mysteriet kommer ur att färsk forskning rapporterar att man kunnat mäta sig till att när vi medvetet bestämt oss för att göra något, lyfta en hand, bromsa cykeln, då är sedan en knapp sekund redan signalen på väg. Individen tycker att hon, dvs det medvetande som hon identifierar sitt jag med, bestämmer sig för att göra något, men beslutet är alltså då redan fattat. Av vem, var, hur? Och varför existerar denna vårt medvetandes bergfasta tro på att det är medvetandet som är centralpunkten?

Det finns i själva verket en hel räcka psykologiska och fysiologiska experiment, som tycks absolut oförenliga med idén om att jag först medvetet tänker göra det jag gör och sedan så gör jag det. Om vi bortser från rena reflex- och rutinrörelser så visar direkta fysiologiska mätningar – utan luckor eller hål! har forskaren Benjamin Libet visat på övertygande sätt[12] – att själva signalen till att lyfta armen eller vifta på öronen redan är på väg, när den tanken uppstår i hjärnan. Tanken kommer alltså – som sagt – i efterhand! Skillnaden är så mycket som en halv sekund.

Eller vad skall vi förresten mena med ”uppstår i hjärnan”? Vad det handlar om är att jag *registrerar* att jag sänder ut signalen om att lyfta armen när signalen redan är på väg. Mitt medvetande bara bekräftar något som redan skett, ungefär som den kungliga namnstämpeln bekräftade andras beslut under frihetstiden. Att makten över tanken, över kroppen, över mina handlingar sitter på ett enda ställe – det är det som är en illusion.

Men vänta – om jag bara bekräftar en signal som redan är på väg, vem sände då ut den? Om detta gäller samtal och logiska resonemang – och det gör det – vem är det väl då som handlar i mitt ställe, och vilket system är det då väl som är så skickligt att jag själv känner mig ansvarig i efterhand?

Medvetandet kommer på efterhand

Medvetandet är en efterhandskonstruktion, menar nu många forskare. Det är det eftersom det inte finns någon central tankedator eller hjärnans styrman, utan vad som i stället finns är ett stort antal olika, specialiserade och delvis autonoma enheter som jobbar ihop. Som i parallelldatorn. De löser problemet tillsammans och decentraliserat, och vårt medvetande – som också historiskt är en relativt ny företeelse i människans biologiska eller kanske sociala utveckling – gör sin efterhandskonstruktion så att den någorlunda passar ihop med verkligheten, efter alla försöksvisa skisser under hand som hjärnans olika autonoma enheter välvilligt låter oss slippa ta del av, som raderas ut när medvetandet verkligen blir – medvetet.

Det här är svårt att acceptera, trots att vetenskapen står bakom, eftersom medvetandet självt tycker sig kunna förstå hur medvetandet fungerar. Vem står väl det närmare? Men medvetandet – det är bara till för att smickra människans utsida. Signalen var redan på väg, den fria viljan har möjligen bara den funktionen att i enstaka fall kunna inlägga veto mot detta som förvisso inte kan klassas som en reflexrörelse utan som vi upplever som en medveten handling. Men som hjärnans många mindre beståndsdelar i samverkan ordnade på egen hand.

Det här är en än så länge i hög grad omtvistad bild, men skall den förkastas får det bli till förmån för något bättre. Att medvetandet inte gillar den här förklaringen är i vart fall inte skäl nog.

---

[12] Nørretranders, Tor: Märk världen. Bonnier Alba, Stockholm 1993

Det finns en rad psykologiska och fysiologiska paradoxer eller gåtor som är mer eller mindre välbekanta och som tycks oss märkliga[13]. Om vi ser flera nästan likadana bilder efter varandra och på samma ställe, får vi ett intryck av rörelse – det är ju så biofilm och TV fungerar. Ser jag i ett mörkt rum först en blink av en röd fläck och sedan, inte alltför långt därifrån, en annan röd fläck, så verkar det för ögat – eller hjärnan? eller medvetandet? – som om det är en och samma röda fläck som flyttar på sig.

Vad händer nu om den andra fläcken i stället är grön? Blir det månne en rörlig rödgrön fläck? Nej, hjärnan kan väl inte i förväg veta att det skall bli en färgväxling. Samma resonemang förhindrar också en gradvis övergång mellan färgerna. Så då blir väl den röda fläcken grön först i slutpunkten? Eller kanske blir det ingen illusion av rörelse längre?

Nej, fläcken rör sig och byter färg, distinkt, *mitt emellan* de två punkterna! Ja, men då kan tydligen hjärnan se in i framtiden i alla fall, den ser ju grönt *innan* punkten blivit grön! - Nej den enda förklaringen tycks återigen vara att medvetandet faktiskt konstruerar förloppet i efterhand. Vi tänker på ett helt annat sätt än vi tror och upplever att vi tänker. Vår egen hjärna lurar oss när det gäller att skapa en bild av hur detta medvetande, detta tänkande fungerar.

Människan har dock inte ett stort antal likadana elektronikkretsar i huvudet, utan celler och neuroner är specialiserade. Tänk er en skolklass där barnen är utomordentligt specialiserade och var och en för sig absolut idiot utom på sin egen specialitet. Visar man upp ett äpple för klassen, är några barn specialiserade bara på dess geometri, andra på dess färg, andra på dess egenskaper som att det klassas som frukt, andra kanske upplever enbart dess doft.

Hela skolklassen är ett myller av samtal. Varje barn pratar oavbrutet med sina grannar, just nu om äpplet[14]. På så vis går information oavbrutet fram och åter och de olika delarna av informationen om äpplet studsar omkring och fogas ihop. Så småningom har det utbildat sig en uppfattning om vad ett äpple, kanske av en speciell sort, säg Cox Orange, är. Det är då *klassen* som helt kollektiv som har denna uppfattning.

För ett nytt äpple av annan sort blir det ett nytt surr i klassen som på så sätt kan lära sig olika äppelsorter, senare olika nya frukter. Men det är klassen som helhet som lär sig, mer än de enskilda individerna, som förblir specialiserade och lär sig inom sin specialitet. Vad klassen lär sig är även vilka personer inom kollektivet som skall viska till varandra, vem man kan lita på och lära sig av, alltså vilka band eller kommunikationskanaler som skall vara starka och svaga, kanske beroende på typen av problem – svarv i stället för äpple! – och andra omständigheter.

Skolklassen innehåller alltså, här i form av olika barn, de olika specialiserade funktioner som också neuronerna har. Vad de gör när de arbetar med sinnesintryck, röda och gröna punkter, äpplen och så vidare, är att de tillsammans framkastar en rad hypoteser om det de arbetar med, de intryck de gemensamt skall tolka. Filosofen Daniel Dennett kallar denna sin modell ”de många parallella skissernas” (the multiple drafts modell.

De olika hjärnfunktionerna skickar en rad signaler till varandra som tillsammans med tidigare erfarenhet tjänar till att tolka verkligheten och så småningom studsa fram en slutgiltig bild av denna. Den framträder först när den externa informationen blivit mer komplett. Bilden av färgpunktens förflyttning bygger alltså på facit: att slutpunkten är grön. Dessförinnan har, under studsandet, många ofullständiga alternativ varit med i leken.

---

13 Dennett, Daniel: Consciousness Explained. Little, Brown, Boston 1991

14 Boden, Margaret: The Creative Mind. Basic Books, New York NY 1990

Att medvetandet accepterar denna slutbild behöver inte betyda att bilden är sann eller korrekt, därav de många psykologiska och fysiologiska misstagen och illusionerna. Vi bara tror något och det konsekvent, beroende på att vår erfarenhet säger att det skall förhålla sig på ett visst sätt.

Studsandet av alternativa skisser går mycket fort. I efterhand behåller medvetandet bara slutresultatet och ”glömmer” de många förvirrande, kanske primitiva, alternativa skisserna. Den ser endast slutresultatet och får därför intrycket att det är detta som den själv, hjärnan, tänkt fram. Ett tänkande baserat på erfarenhet.

Det bör nämnas att det finns flera idéer om hur medvetandet fungerar liksom hur det har uppstått. Även om de avviker från en datormodell kan datorer och robotar utnyttjas för att testa och verifiera teorier och modeller. Sålunda kan man förslagsvis skilja ut ett första ordningens medvetande[15], ett medvetande om omvärlden, ett som är effektivt för vår överlevnad, där ”vår” innefattar däggdjur och fåglar – de kan återge en scen. En högre ordningens medvetande är människans, som förutsätter den första nivån men som därutöver bygger på denna för att reflektera bedriva introspektion, tänka på framtiden i abstrakta termer. Vi människor är medvetna om att vi är medvetna. Sådana modeller visar sig också kunna innefatta värden, blott ett tuppfjät från värderingar – vilket för robot plus dator innebär att man bygger in ett syfte, en ”intentionalitet” som får roboten eller programmet att välja och prioritera mellan olika tänkbara handlingar.

En effektiv glömska som inte är fullständig

Varför finns detta medvetande? Varför skulle hjärnan eventuellt lura sig själv till att tro att den ligger före handlingen när den i stället efterrationaliserar? Vad fyller det för syfte? - Överlevnad, svarar flera forskare. Det är helt enkelt funktionellt för hjärnan, för människan att fungera på detta sätt.

Men vad händer då med de skisser som förkastades, den information som valdes bort från medvetandet? Ty det är det allra allra mesta. Det finns en historia som elegant och komprimerat belyser skillnaden mellan information, som kan mätas i bits, och kunskap, som beror på kännedom om de specifika omständigheterna och bakgrunden. Samtidigt är det en berättelse som kan tjäna som metafor för hur medvetandet skakar fram den medvetna bilden, i efterhand.

När Victor Hugo skrivit ”Samhällets olycksbarn”, *Les Misérables*, tog han en välbehövlig semester på avlägsen ort. Men i sin isolering var han nyfiken och nervös på vad kritiker och publik tyckte om boken. Hans vykort innehöll en kärnfull fråga till förläggaren: ”?” Och förläggaren, som kunnat inregistrera en stor succé, gav ett lika lakoniskt svar: ”!”

Dessa två budskap var för sändare och mottagare entydiga och fullständiga. De hade ju sammanhanget klart för sig. I formuleringen av budskapet, några få bit, hade de sorterat bort massor av information, underförstådd information. Dansken Tor Nørretranders[16] inför det användbara begreppet *exformation* för sådan bortsorterad information. Ett budskap som innehåller x bit kanske döljer ofantligt mycket mer exformation; allt hänger på den, mycket litet på den synliga informationen eller dess omfattning, i bit räknad. Därmed får vi erkänna att vi har något omedvetet som inte bara spelar en biroll i drömmar eller déjà vu-upplevelser, utan något som spelar en aktiv och viktig funktion. När man gör sig av med information så förklarar det också sambandet mellan entropi och

---

15 Sacks, Oliver; Edelman, Gerald M & Tononi, Giulio i: Cornwell, John (ed.): Nature's Imagination. Oxford University Press, Oxford 1995

16 Nørretranders, Op cit

information, det som von Neumann föreslog Shannon att införa i sin kommunikationsteori men som Wiener vände upp och ned på, till förvirring för nutiden.

Det visar sig att när man försöker räkna fram hur mycket information som medvetandet kan hantera så hamnar man på ett absolut högsta värde av 50 bit per sekund; det handlar nog egentligen snarare om så där 16 bit per sekund.

16 eller 50 spelar mindre roll – den verkliga poängen är att vi också vet att sinnena, inte minst synen som verkligen kräver parallellbehandling av information, bidrar med så där elva miljoner bit per sekund. Det handlar alltså om en reduktion av denna väldiga mängd med uppåt en miljon gånger. Hur det går det till har vi fått en översiktlig bild av, men vart tar den bortsorterade informationen – exformationen – vägen?

Ja, förlorad går den inte. Det krävs bara enkla experiment för att visa att vi ser mer än vad vi ser medvetet. Ständigt påminns vi om att *endast det medvetna är medvetet*, ÄR medvetandet. Dolt för medvetandet finns dessutom det omedvetna, subliminala signaler, som här får en mycket mer aktiv och betydligt mindre skuld- och konfliktfylld roll än Freuds undermedvetna.

Därmed krävs något som tar hand om och utnyttjar exformationen, som spelar en aktiv och viktig funktion. Nørretranders föreslår begreppet *miget*. Det är då miget som står för koordineringen av komplexa uppgifter, som när man skall rida en häst och parera något oväntat. Det är miget som tar över i oväntade panikmoment som kräver snabb handling.

Kreativitet är också knepigt

Men hur får jag nu nya idéer? Är det inte något mystiskt, något undermedvetet, något oförklarligt med att åstadkomma något som faktiskt är alldeles nytt och fräscht? Tänk om vi visste litet mer om mekanismerna bakom, så vi kunde lösa problem och göra kreativa konstruktioner lättare! Och hur kan jag få ännu bättre idéer?

Nu finns det de som menar att kreativitet inte finns. Att få idéer, det är bara att utnyttja en tankens systematik, låt vara att vi dåligt känner den systematiken.

Om det visar sig svårt att definiera intelligens (och för den delen även liv, en annan företeelse vi intuitivt vet vad det är) så gäller detsamma ävenledes för kreativitet. Man brukar säga att det handlar om att göra något nytt och oväntat, något som inte följer ur givna regler eller etablerad systematik; dessutom något som i någon mening är nyttigt. Den psykologiska frågan är hur en individ kan göra något som är nytt och överraskande för individen själv, den sociala frågan är sedan om detta är nytt för världen, historiskt nytt, kanske patenterbart eller något som ger ett Nobel-pris. Czikszentmihalyi, som varit en drivande kraft i utvecklingen av en systemmodell för kreativitet, betonar att kreativitet bara existerar i relation till ett fält, den uppsättning experter och publik som faktiskt deklarerar vad som faktiskt är kreativt inom en domän (en disciplin, ett vetenskapligt område etc)[17]. Individ med idé, domän och fält är den treenighet som avgör om det blir kreativa idéer[18].

Det finns – som vi ser i ett annat kapitel – dataprogram som hjälper till att göra konst, det finns dessutom dataprogram som utvecklat och bevisat matematiska och geometriska satser själva. Då måste datorn, eller programmet även kunna urskilja vad som är kreativt, vad som är nytt, vad som än nyskapande – en för många stötande tanke[19].

---

17 Czikszentmihalyi, Mihaly: Creativity. HarperCollins, New York NY 1996

18 Czikszentmihalyi, Mihaly, et al: Changing the World. Praeger, Westport CT 1994

19 Holst, Gull-May & Vedin, Bengt-Arne: Kreativitet per dator. SNS, Stockholm 1986

Den som skall göra genomgripande kreativa insatser måste också vara väl kunnig i den etablerade konsten, vetenskapen eller tekniken på sitt område. Atonal musik bygger på kontrasten mot väl utvecklad tonal musik – för några hundra år sedan skulle tonal musik ha varit både omöjlig och poänglös, bara absurd[20]. Hur kan man göra tankesprång som innebär att man korsar två, kanske ändå fler tanketrådar eller discipliner som normalt aldrig skulle mötas?

Svaret är – möjligen – att hjärnan med sina specialiserade funktioner – skolbarnen i bilden vi just mött – är oerhört komplex. I komplexa system är det svårt att förutse vad som skall kunna hända – det går aldrig att räkna ut exakt, inte ens med datorer. Slutresultatet beror på alla de faktorer som ingår. Följaktligen kan det faktiskt tänkas att resultatet av skolklassens surrande blir olika beroende på om jag försöker lösa ett problem på morgonen eller på kvällen, om jag druckit kaffe eller ej.

Ty erfarenheten skapar de mönster som hjälper till att fixera den definitiva skissen. Att byta erfarenhetsmönster genom att låta olika mönster kollidera är vad som ger överraskningar, låter en originellare skiss än vanans segra. Hur då?

Många, men inte alla, komplexa system uppvisar de egenskaper som förknippas med den nya kaosteorin, där begreppet kaos betecknar oordning, men oordning med en bestämd struktur. För kaosförlopp gäller att vad man normalt ser som försumbart små variationer i begynnelsevärden leder till radikalt olika slutresultat. Och kallar vi det komplexitet kommer vi att se att enkla komponenter i tillräckligt stor mängd kan ge högst överraskande beteenden.

Översatt till hjärnan måste vi fråga oss om inte också där finns sådana små skillnader i kemi och elektriska signaler att det ibland blir helt instabila slutresultat: fast vi t ex försökt lösa ett problem på samma sätt många gånger tidigare blir nu facit något totalt nytt. Eller tillräckligt många celler eller neuroner är engagerade för att de tillsammans, med en annorlunda startpunkt för kaos, skall bete sig oväntat.

Det komplexa systemet har ett visst innehåll, låt vara att faktorer och funktioner tillsammans blir oöverblickbara. Kaos har tydliga gränser. Alltsammans måste bygga på vad som finns i hjärnan, alltså erfarenheter, kunskap, intryck – förvärvat och medfött. Därav talet om associationer eller t o m bisociationer[21]: oväntade kollisioner mellan till synes orelaterade tanketrådar. Som ändå har sitt ursprung i samma hjärna.

Vi är inte alltid logiska och fokuserade

Men vänta ett slag. Alla de här bilderna av tänkandet, särskilt de med inriktning mot AI, de bygger på logiskt tänkande, på hur vi fungerar när vi är skärpta och starkt fokuserade. Och det är vi ju långt ifrån alltid.

Det är vi, till att börja med, inte som barn. Då har vi ännu inte lärt oss logik. Vi är det heller inte när vi är på väg att somna, när vi dåsar och absolut inte när vi upplever en dröms i sömnen övertygande men i vaket tillstånd skrattretande logik. Läser vi mycket gamla skrifter tycks för övrigt logiken ännu inte riktigt uppfunnen, om inte dunkelheten beror på tradering och översättningsfel[22]. Här upplevde förresten människor sig som styrda av gudarna direkt. De hörde inre röster, som tolkades som gudarnas bud. Det omedvetna, miget med Nørretranders begrepp, det var erkänt.

Vad är det då som skapar den logik som inte är logik men som binder samman poesi, dunkla bibliska texter, barns medvetande – och kreativitet? De länkar som finns – tänk på

---

20 Gardner, Howard: Creating Minds. Basic Books, New York NY 1993

21 Koestler, Arthur: The Act of Creation. Dell Publishing, New York NY 1964

22 Gelernter, David: The Muse in the Machine. Fourth Estate, London 1994

barnet, tänk på poesin – är associationer, och de är känslans. En känsla som är gemensam för två olika situationer som annars inte har något logiskt samband (tänk på känslor i drömmen: de är ofta starka). En känsla som kommer ur all bortsorterad exformation, ständigt närvarande. Som kommer genom synen men också genom känselsinnet, det taktila, smak och inte minst doft. Därmed kan vi fastslå att vi på ett bestämt sätt faktiskt tänker med hela kroppen – här skapas doftintryck och taktila signaler som inte nödvändigt är medvetna men som fungerar som varningssignaler ibland, signaler till känslor som lycka eller sorg eller skräck ibland. Utan logik tycker vi.

Kaos och komplexitet innebär att små skillnader kan få stora effekter – en förklaring på en annan nivå än där känslor och associationer befinner sig. Kanske är det inte så konstigt att hjärnan arbetar decentraliserat? Kanske är undret i stället att vi har denna egenskap att kunna tänka att vi tänker, att åtminstone skapa illusionen av att styra, av att ha medvetande!

Medvetandet, det är det där i oss, i hjärnan väl, som kontrollerar och styr vad vi gör, som upplever världen omkring. Och detta medvetande har inte alltid funnits[23]. Det dyker upp först kanske tusen år före vår tideräknings början, för att försvinna igen under några sekler i början av medeltiden, för att sedan åter prägla vår världsbild.

Det går uppenbarligen utmärkt att tänka även om man har alldeles fel uppfattning om hur det går till. De här beskrivna teorierna går att testa och pröva, att modifiera om så behövs – eller förkasta, om det dyker upp motsägelser. Utvecklingen av dem, liksom prov och olika undersökningar på människor går i samspel med informationstekniken, med utvecklingen av datorer men framförallt av programvara. Det pågår försök att programmera datorer enligt denna modell, datorer som skulle kunna associera fritt och vara kreativa, ha intuition – och vara lynniga, som människor. Vill vi ha dem så?

Kommer vår syn på etik att påverkas?

Låt oss nu ta ytterligare ett steg och gå in på etikens område. Till att börja med kan vi fråga oss vad som händer vår fria vilja om någon decentraliserad apparat redan fattat de beslut som jag själv tror att jag våndas över? Kommer vi att kunna lära oss att själva välja och påverka vårt medvetande, kanske våra egna värderingar? Vi är tillbaka till Descartes lilla figur som sitter i tallkottkörteln: om vi väljer våra värderingar ”själva”, vem eller vad styr i så fall vad vi väljer? Blir vi amoraliska och därmed liknöjda, eftersom allt är godtyckligt valbart och relativt, eller blir vi blott njutningslystna vindflöjlar? Vad innebär det för den fria viljan – om tanken kommer först på efterhand? Åter till det biologiska…

Vad innebär för övrigt detta resonemang för den fria viljan hos den som tror sig tänka när han tror sig skriva denna text av fri vilja, och hos den som läser det, väl också i föreställningen av att det är en viljeakt?

Kristendomen, menar Nørretranders, erkänner det omedvetna i så måtto att denna religion inte bara ser till resultaten utan är en *sinnelagsetik*, där också vad vi tänker räknas. Men nu är det bara så att eftersom miget är överordnat och tänker åt oss först så kan medvetandet aldrig klara sig, aldrig styra tanken, sinnet. Det finns alltså ingen chans att klara av den kristna trons krav!

Denna argumentation får emellertid också problem. Ty en konsekvent handlingsetik skulle tillåta oss att hysa vilka brottsliga, syndiga eller elaka tankar som helst, bara de inte omsattes i handling. Men – vi måste ju ta hänsyn till den subliminala, omedvetna påverkan. Så dessa medvetna tankar kanske ändå påverkar vårt handlande, styr miget.

---

[23] Nørretranders, Tor, Op cit

Vad fanns då före medvetandet? Då upplevde människor sig som styrda av gudarna direkt. De hörde inre röster, som tolkades som gudarnas bud. Det omedvetna var erkänt. Den judiska religionen borde kanske passa bättre, den återspeglar den förmedvetna periodens tolkning av det omedvetna som den ende Gudens röst. Att i handling efterleva budorden är vad som räknas.

Miget avslöjar sig ju ständigt. Det må vara bekymmersamt för en teletekniker att så litet går att överföra mellan människa och människa, 16-50 bit per sekund som medvetandet som mest kan hantera. Men sedan har vi då detta med att ”?” ger svaret ”!” En motsvarighet är att kroppsspråk och andra omedvetna signaler inom ramen för de 11 miljonerna bit per sekund som våra sinnen klarar kan få stora effekter. Elaka tankar blir kanske ändå genomförda via det tysta omedvetenhetsspråket vid sidan om den smala kanalen på 16-50 bit.

Har vi i själva verket ingen fri vilja? Jo, den fria viljan kan tänkas räddas på flera sätt. Dels via Kurt Gödels bevis för att inget system kan bevisas sant eller falskt inom sin egen ram, man måste gå utanför det. Frågan om fri vilja blir därför – kan man hävda, fast det är som vi sett omtvistat om Gödels teorem gäller för sådana saker – oåtkomlig för människor som skall bevisa sin egen fria vilja. Ett annat svar är att den halva sekundens försprång för miget över medvetandet ändå innehåller ett slags vetorätt, man kan avbryta en påbörjad impulshandling eller reaktion. Har vi inte alla erfarenhet av detta, liksom av att miget tar sig för saker på egen hand?

En ytterligare moralisk fråga är den som undrar vad det är att vara en människa. Det är – bland annat – att inte bli behandlad som, nedvärderad, reducerad till en robot. En robot, som arbetaren som gör repetitiva handgrepp längs löpande bandet. Eller till ett objekt – vad annat är modellen som bär upp kläder? Behaviourismen ifrågasätter själva begreppet mänsklig värdighet: det står här i vägen för fortsatta mänskliga framsteg (*achievements*)[24]. Ingen självständighet, ingen värdighet, inget värde.

Vi har sett ”matematisk”, ”logisk” AI kontrasterad mot neuralnät och sådana som lär sig, som utvecklas efter en miljö. Nedan skall vi möta livsformer – ett begrepp värt en diskussion även det – som utvecklas just på sådant sätt, med anpassning, med korsningar och med mutation, Det är självmodifierande program som lär sig, som uppvisar oväntade, emergenta egenskaper, inte enkelt härledda ur de enskilda komponentegenskaperna och enkla sambanden.

Det här tycks kunna vända upp och ned på människan och hennes frihet – den fria viljan igen, alltså. Om människan ses som autonom så är det väl bara en illusion; hon följer enligt den ursprungliga AI-modellen ett förutbestämt program. Men den nya idén, med lärande, med parallellbearbetning, ger en stor frihet och i vart fall ingen determinism alls. Som så ofta med begrepp finner vi att ”människans frihet” inte är entydigt eller endimensionellt. För det första: vilket inflytande har omgivningen direkt, genom nuet, och indirekt, genom tidigare händelser? För det andra – hur mycket av styrmekanismerna bestämmer ”själva”, inifrån? Och, för det tredje: hur mycket kan dessa inre mekanismer utsättas för diskussion, reflektion och därmed påverkan? Men styrmekanismerna, liksom förutsättningarna för relationerna till omvärlden, betingas delvis inte bara av den individuella historien utan hela artens, mänsklighetens evolution.

Vi ser lager på lager av emergenta funktioner som utvecklas, med utrymme också för individen och dennes egen historia – emergenta innebär att de är oväntade, uppträder på en högre nivå. Vad skall sedan definieras som fri vilja? Brukar inte ogenomtänkt

---

[24] Boden, Margaret A i: Cornwell, John (ed.): Nature’s Imagination. Oxford University Press, Oxford 1995

spontanitet ses som ett viktigt tecken på individens frihet – men är det inte en form av betingad reflex? Ett bättre mått är väl kreativitet – förmåga att göra något som icke tidigare kunde göras?

Bara i början av flera upptäckter?

Det finns mängder av andra upptäckter kring tänkande, agerande och lärande som utvecklas i samspel med informationstekniken. Testpiloter för rymdfart och i flyg pressas till gränsen för stress och hur många signaler och impulser en människa kan tåla. Det visar sig att piloterna fungerar bättre om de kan tränas och provköra i virtuell verklighet först – då kan de lära sig att ”tåla dubbelt så mycket”, räknat i antalet beslut. Kan hjärnan trimmas på detta sätt och i så fall hur, vilken är mekanismen – eller handlar det om att skapa självförtroende om att det går att klara det hela? Ett självförtroende som byggs upp i en ofarlig miljö, den virtuella verkligheten kan ju inte störta.

Och det finns de som lär sig språk mycket snabbare om de har en icke distraherande bakgrundsmusik, t ex Bach. Och… och… och – det finns allt fler isolerade eller ibland sammanhängande upptäckter kring människans informationsbeteende på djupt liggande kognitiv nivå. Som vi sett går utvecklingen inom informationstekniken, läs forskningen inom artificiell intelligens, i någon mån i par med kognitionsforskningen. Är det tillfälliga konjunkturer eller finns det en djupare och fastare knytning mellan mänskligt tänkande och hennes tankeverktyg, datorer och annan IT?

Är verkligen medvetande eller sinne detsamma som hjärna? Det förutsätter de flesta tänkare kring medvetandet. Men det finns också de som söker bakom medvetandet efter det eventuellt objektiva i våra subjektiva sinnesupplevelser, och de som söker efter en åtskillnad mellan sinne och hjärna. Eftersom datorer, nätverk, IT utnyttjas för denna forskning, som analogi, eller för den delen ibland som motbild, är det värt att säga något om sådana idéer också. Diskussionen om medvetande och tänkande är inte på något sätt avslutad. Hur vet vi, till exempel, att det vi minns, eller försöker minnas, är lagrat i vår hjärna?[25] Hur vet vi att hjärnan arbetar med representationer av vad som finns i omvärlden – konkreta eller abstrakta sådana representationer? Den idén kan ifrågasättas[26]; det har byggts fungerande lärande robotsystem utan någon representation. Om jag kastar ner noteringar, kanske i form av bilder eller skisser, när någon håller ett föredrag, och dessa noteringar räcker för att jag skall kunna återkalla föredragets innehåll – inte är väl då noteringarna en översättning, inte finns väl föredraget i notaten? Det visar sig kunna vara fruktbart att lämna idén om representation – och idén om målinriktat beteende. (Jämför Harold Cohens erfarenhet[27] – refererat i kapitlet om konst – att hans sinne började vandra iväg när han medvetet skulle följa de regler för konstnärligt skapande han satt upp som en bild för vad han trodde var hans sätt att skapa.)

Återigen – det saknas säkra slutsatser, det saknas accepterade förklaringsmönster. Detsamma gäller hur vi lär oss. Där finns det sex ledande inlärningsteorier. Var och en av dem klarar bättre än någon av de andra att förklara något fenomen i vårt inlärningsbeteende. Och var och en av dem har någon eller några punkter den inte klarar av samt någon som går direkt mot vår erfarenhet. Återigen – verktyg och analogier som IT ger oss besvarar frågor, men ställer också nya, svårare, intressantare. Förvirring även i fortsättningen, men på en högre nivå?

---

25 Wang, Hao i: Cornwell, John (ed.): Nature’s Imagination. Oxford University Press, Oxford 1995

26 Clocksin, W F i : Cornwell, John (ed.): Nature’s Imagination. Oxford University Press, Oxford 1995

27 McCorduck, Pamela: Aaron’s Code. W H Freeman and Company, New York NY 1991

Artificiellt liv ger en tråd till

Artificiell intelligens och tänkande datorer har man talat om sedan 50-talet. Att skapa nya *livsformer* i datorer är något som är betydligt färskare. I kort sammanfattning: vad man gör är att skapa en mer eller mindre komplex ekologi, inklusive överlevnadsvillkor, och se vilka organismer som överlever.

Som vi konstaterar även i ett senare kapitel om intellektuell teknik så är det inte bara begreppet intelligens som har en intuitiv innebörd som är svår att fånga utan samma problem möter oss när vi söker definiera begreppet liv. Vi tänker först på växter och djur som vi kan se, och vi inkluderar kanske encelliga organismer och mikroskopiska växter. Frågan är var gränsen går ”nedåt”; många beskriver DNA som en primitiv form av liv[28]. Det är inte bara science fiction-författare som tänker sig civilisationer ute i rymden där varelser som förökar sig är uppbyggda på en bas av svavel eller kisel, syrets kemiska släktingar – och skulle vi då inte betrakta sådana varelser som levande?

Frågar man efter definitioner på liv så innefattar de gärna att det skall vara något som är i rörelse. Men det finns invalider som är oförmögna till nästan varje rörelse, utåt sett. Eftersom deras metabolism och hjärna måste fungera så kan vi tillskriva dem ett slags inre rörelse. Vi förnekar heller inte dem som bär proteser och saknar vissa kroppsdelar liv. I stället har vi tvingats till begrepp som hjärndöd och hjärtdöd för att skilja på olika vitala funktioner som brukar men kanske inte nödvändigt är förknippade med det dunkla helhetsbegreppet ”liv”. Filosofen Daniel Dennett har i en underbar filosofisk berättelse ”Where am I?”[29] tänkt sig att han är världsexperten som kan desarmera en gräslig kärnstridsspets i en underjordisk tunnel, så man duplicerar honom för att kunna klara sig utan hans kropp. Men sedan duplicerar man hans hjärna också – och vem är han då, om han har två hjärnor som i födelse- respektive separationsögonblicket är desamma, har samma historia nämligen, men som sedan ”börjar gå i sär”?

Det levande reagerar på sin omgivning, så att de två Dennett-kopiorna därför, i olika omgivning, växer i sär. Det levande växer, utvecklas, anpassar sig, lär sig – det förändras åtminstone. Det kan också reproducera sig, tycker vi alltså intuitivt. Men med dessa definitioner så visar sig eld vara levande. Kanske i bildlig mening, men inte så som vi uppfattar liv. Hur är det då med en mulåsna? Är den levande? Ja – men liv, om med liv menas förmåga att reproducera sig? Jaha, men en robot kan röra sig men inte reproducera sig, och den kan tilldelas en hel del av de tankeegenskaper vi ser hos en mulåsna. Är roboten därför levande?

Nästa idé är kanske att mulan och patienten som inte kan röra sig men hålls vid liv av proteser eller maskiner ändå består av levande celler, och att det är dessa som kan reproducera sig. Är det en definition på liv? En personbil med fyra personer i har också den ett innehåll av levande organismer. Förmodligen måste vi betrakta både det vi ser som liv, eller som icke-liv, och dess relation till en omvärld för att någorlunda få grepp om vår egen definition – kanske skall omvärlden inkluderas på något sätt? Utöver reproduktion är något slags förändring och utveckling över generationer en central egenskap. Något är levande om det har kommit ur något levande som i sin tur uppenbarligen då också måste ha kommit ur något sådant, och så vidare. Det är inget cirkelresonemang, bara ett med ett oändligt antal steg bakåt. Och det skapar ett problem:

---

[28] Cohen, Frederick B: It’s alive! John Wiley & Sons. New York NY 1994

[29] Den har även filmatiserats för TV i Holland. Dennett, Daniel C: Brainstorms. Bradfors Books, Montgomery VT 1978

livets uppkomst. Vi tror ju faktiskt att det levande uppkom inom en ändlig, låt vara lång, tidrymd.

Det som aktualiserar denna diskussion är alltså fenomenet artificiellt liv, eller A-Life. I första hand är det liv som skapats och lever vidare i datorer[30]. I första hand, därför att det kunde vara robotar, det kunde vara geometriska mönster – den brittiske matematikern John Conway skapade med *The Game of Life* ett geometriskt mönster som följer mycket enkla regler visar sig uppvisa förbluffande och ”levande” egenskaper, dock bara ibland, om man råkar starta med rätt utgångsmönster hos geometrin.

Det finns en mångfald sätt att göra det i dator men grundprincipen är helt kort att man formar en ekologi, och i denna ekologi för man in en eller flera ”organismer”. Det kan återigen vara geometriska mönster. Det kan vara enkla, eller mer komplicerade, data-programsnuttar. Det kan vara organismer som mer eller mindre väl liknar blommor eller insekter vad gäller egenskaper.

Liv är mycket. Det är också samhällen eller grupper av individer, inte bara människor, som organiserar sig. Så har man i artificiellt liv modellerat hur fåglar flyger i flock, hur de undviker hinder, hur det faktiskt inte finns en ledare för flocken utan det bildas en plog-formad flock automatiskt, med enkla regler mellan enkla komponenter. Detsamma för boskap eller fiskstim. Det finns ingen plan, ingen chef eller sergeant – det handlar om självorganisation[31]. Fågelflockars beteende har efterapats genom att man skapat flockar av *boids*, boidar, där de enkla komponenterna följer tre enkla regler: ett visst minimiavstånd till närmaste boid; samma hastighet som medelhastigheten för boidarna i det närmaste grannskapet; rörelse i riktning mot den upplevda tyngdpunkten för boidarna i närheten.

Flexibilitet plus mutation

Varje organism har en viss flexibilitet, den kan anpassa sig eller bara fortleva under vissa naturliga skiftningar i miljön. Man skapar vidare någon enkel mekanism för reproduktion – som inte behöver efterlikna djurens eller någon annan som finns i naturen – och någon för död, för att det inte skall bli överbefolkning. Naturen innehåller ytterligare en mekanism som man definitivt gärna vill efterlikna om man – och det är det vanliga – vill studera evolutionsmekanismer, och det är mutationer.

Börjar man t ex med dataprogramsnuttar med en viss längd, t ex 80 bit eller byte eller instruktioner, så reproducerar de sig i en lämplig miljö oförändrat ett slag, men så dyker det upp mutationer som överlever, och det brukar då vara något kortare varianter och sådana som visar sig vara ett slags parasiter som är mycket kortare. Ekologin utvecklas på ett dynamiskt sätt, på ett sätt som inte alls låter sig förutses. Den lever, den också, före-faller det som.

Utnyttjar man i stället ”syntetiska” organismer som har mer fullödiga egenskaps-uppsättningar än korta programsnuttar så händer samma sak. Man får perioder av relativ oföränderlighet omväxlande med perioder av mutation och intensiva förändringar.

Detta har inte något som helst med datorvirus att göra. Dock finns det sådana virus som är konstruerade så att de skall kunna muteras – detta för att göra dem mer osårbara. De lever – ”lever”? – i så fall i en värld av kisel, av världens datorer och i detta fall i den tillgängliga programvaran, i datorernas minnen. Det går att utforma dem så att de hela tiden sväljer minne – de saknar den balanserande dödsfunktionen. Men omvänt finns det också virusbekämpande program som bygger på samma princip: att de skall kunna

---

30 Levy, Steven: Artificial Life. Jonathan Cape, London 1992

31 Kelly, Kevin: Out of Control. Addison-Wesley Publishin Company, Reading MA 1995

muteras för att fortsätta att leva på det som är deras levebröd, nämligen datorvirus av den farliga sorten.

Den inledande diskussionen kring problemet med att definiera liv ger oss bakgrunden till påståendena om att det faktiskt redan finns liv i datorerna. Nej, kan vi invända, och det med vår intuition, men utan att det går att skapa någon skarp logisk gräns. De konstlade livsformer som finns i dag motsvarar lågt stående jästsvampar kanske, eller enkla bakterier. Men det finns många forskare som på fullt allvar ser möjligheter att skapa i sig intelligenta livsformer inuti datorerna, sådana som utvecklas till att bli intelligenta precis som vi formats av evolutionen, som själva genom mutationer fått intelligens.

Rätten till ett liv – i kisel?

Kan de då någonsin lämna datorn? Nej, men kanske kan de kommunicera med oss, med sina skapare?! Och: vilken rätt har vi väl att stänga av datorn, och på så vis stänga av, och döda, den livsform som vi låtit utveckla sig där. Som vi måhända egentligen inte skapat, direkt, men väl indirekt, genom att bygga den ekologi som var förutsättningen för dess evolution. Tänk om den t o m vädjar om att få leva kvar, om att få eltillförsel till sin ekologi?

Det där språnget ut till kommunikation med oss, ekologins skapare – är det förresten möjligt? Kan ett system gå utanför sig självt på detta sätt? Svär det inte mot det Gödels teorem – här dyker det upp igen – vi redan anropat, att det inom ramen för ett system inte går att bevisa systemet, själv dess grundvillkor och ram går inte att förstå inifrån? Men Gödels regel gäller kanske bara för logiska system som följer logiska regler – och gör verkligen det beskrivna det?

De organismer man låter föröka sig och utvecklas enligt viss enkla regler är förstås också givna av programmeraren. Men det visar sig att de ofta utvecklas på ett helt annat sätt än dessa forskare i den nya disciplinen ”komplexitet” kunnat förutse; det handlar återigen om detta som kallas emergenta egenskaper. (Komplexitetsläran nämnde vi i inledningen som ett tema som dyker upp upprepade gånger – komplexitet kallas detta att om vi har en stor mängd enkla komponenter av ett fåtal slag vars beteende och samspel styrs av ett fåtal enkla regler så blir ändå resultaten ibland komplicerade och oväntade, detta därför att komponenterna är så oerhört många.)

Artificiellt liv kan ses som en lek eller som en undervisningsmetod. Mer allvarligt kan det, som sagt, ses som ett sätt att undersöka hur evolutionsprocessen på jorden faktiskt kunde gå till – denna rymmer nämligen en rad mysterier.

En typ av resultat från denna sjudande och ibland skeptiskt betraktade forskning har inriktning mot kreativitet. Man brukar se nya idéer, innovation, kreativitet som ”mutationer”, djärva språng. Samtidigt finns det flera definitioner av kreativitet som talar om denna som förmågan att skapa ”nya kombinationer…” dvs korsningar – de må vara originella – av företeelser som redan finns.

Bra med parasiter?

Konstruktören av ”The Connection Machine”, en parallelldator med mer än 65 000 processorer, Denny Hillis, har angripit rent praktiska problem genom att låta dem genomleva en evolutionsprocess som levande organismer. Dellösningar och ”dåliga” lösningar kunde muteras och kombineras*. För det första visade det sig att mutationer spelade en mycket mindre roll – fast de var tillåtna, fanns med i systemet – än vad man kunnat vänta. Nästan all utveckling kom genom kombinationer. För det andra nöjde sig

---

* Novacast i Ronneby har ett system som liknar detta och det löser framgångrikt praktiska problem

detta naturligt utvecklade system med en lösning som var mycket bättre än alla i dess närmaste omgivning, ett lokalt maximum skulle vi kalla det. Detta utan att upptäcka att det kanske fanns ett eller flera ”bättre” maxima, bättre lösningar, en bra bit längre bort.

Hillis fann emellertid ett botemedel för detta. Han introducerade ett slags parasiter eller konkurrenter till sina organismer. Det innebar att om hans organism utvecklades så att den hittade ett maximum så stod det inte länge på förrän parasiten hade förstört denna framgång. Då måste organismen söka sig mot något av de andra, ännu bättre maxima, som fanns någonstans längre bort.

Psykologer har länge konstaterat, att om vi hittar en problemlösning, så är vi nöjda och stannar för den. Om det finns en som är ”dubbelt så bra” av helt annan karaktär så hittar vi inte den, helt enkelt därför att vi förlorat motivationen att söka efter den. Frågan är hur vi kan införa parasiterande eller konkurrerande stimulantia som får oss att söka efter något ännu bättre. I verklighetens innovationsspel är det ju konkurrenterna som står för detta! Här möts alltså vår psykologi, vårt tänkande, vårt medvetande, och vårt andra tema – mänskligt liv och artificiellt.

Reflexer av något mänskligt?

Vi ser hur informationstekniken stimulerar filosofer och andra till nya spännande och kanske oroande frågor på i och för sig kända domäner – viljans frihet, vårt tänkandes funktioner, livets gränser, kreativitetens inre villkor. En del frågor kunde ha ställts i alla fall, många förslag till svar kan dock nu testas på nya sätt.

Medvetande är så grundläggande att vi inte reflekterar över det. Själva reflexionen är ju medvetandet. Och liv – finns det, kan det finnas något annat liv än det biologiska?

En del svar är nya, en del är omtvistade, kanske för att många i själva verket tycks leda till nya gåtor. Någon kan väl tycka att en diskussion om begreppsinnebörd och samband blir alltför abstrakt. Ibland tycks det handla om att avgränsa ett begrepp från dess miljö, från övriga företeelser med vilka det hör samman, att hantera en hel begreppsvärld. Dock kan diskussionen få sin konkreta förankring i vad som sker i en informationsmaskin, utspelas på en dator, testas med nya upplevelsepsykologiska instrument.

Datorer, dataprogram, elektronik. Ännu har inte telekommunikation på allvar gjort sitt inträde i filosofernas värld. Utom när man talar om hela jorden, uppkopplad, som ett slags superhjärna. Vi återknyter till så våldsamma extrapolationer från den artificiella intelligensens och nätverkstänkandets sfär i det avslutande kapitlet.

Vårt informationsbeteende – okänt i grunden?

Information är värdefull. Nej, inte så – men information kan vara värdefull. Det kan krävas resurser för att utnyttja den. Det gäller att kombinera den med annan information. Det kan vara frågan om att sålla fram den, den värdefulla informationen, ur en större mängd mer trivial eller rätt och slätt värdelös information. Det är inte information men kunskap som är värdefull. Information är inte nödvändigtvis en bristresurs – fast ibland brister det i information.

När vi sätter värde på information tenderar vi att betrakta informationen som en vara, fast vi vet att det är den inte. Säljer jag en vara så byter jag den mot pengar och jag har förlorat varan, vunnit pengarna. Information förloras inte på samma sätt – den delas. Jag

kan byta den mot annan information, och jag och motparten är sedan snarare medparter, ty vi har delat något, vi har det sedan tillsammans.

Därmed inledningens antydan till en numera närmast klassisk distinktion mellan data, information, kunskap, kanske vishet[32]. Data är sådant som lagras och sänds, enstaka signaler, talet 36. Information är det om jag vet att det är en temperatur. Är det sedan en sommartemperatur i Sundsvall har jag kanske kunskap nog att veta att det verkligen är exceptionellt, och vore det i Washington, D C relativt normalt på sommaren. Kunskap är det när jag kan sätta in informationen i en större referensram; kompetens är det när jag har förmågan att tillämpa och samverka på basen av denna kunskap, använda den till något.

Hur värdera?

Information är sin egen – information. Det är svårt att varudeklarera den exakt, särskilt om den för att vara nyttig faktiskt förutsätter en referensram eller specifika resurser hos mottagaren. Vi kan tro på värdet av informationen genom att vi har förtroende för den som meddelar den, ett medium, en organisation eller en individ. Men eftersom vi först kan bedöma värdet av informationen sedan vi tagit del av den tenderar vi att vilja se den först, och sedan vet ju vad den innebär, och då är det inte säkert att vi vill betala för den. Detta är ett fenomen som gjort att en del konsulter, som säljer kompetens, sökt definiera sitt arvode i andel av den avläsbara effekten av deras insats. Svårt kanske att avläsa, svårt att avgränsa – men det skapar en ömsesidighet i intresset att nå ett bra resultat mellan uppdragsgivare och konsult.

En helt annan effekt är, som organisationsforskaren James G March påpekat, att vi i stället tenderar att betala något litet för redundant, skvallerartad och därmed ganska obearbetad och värdelös information. Vi vet att information är viktig, vi betalar därför något, och själva betalningen övertygar oss själva om att vi tar det seriöst. Ett mantra, precis som viss typ av konsulteri.

Emellertid är det inte så säkert att skvaller är värdelöst heller. Duktiga chefer ägnar mycket tid åt att diskutera med medarbetare. Det är inte för att få information utan för att få och ge, dela med sig av och få del av känslor. Det som fastnar i minnet av en duktig lärare eller en bra chef – en ”ledare” – är ofta något som inte går att enkelt beskriva, någon oväntad, spontan handling, något som inte går att beskriva därför att det var känslan som var det viktiga[33].

Annars kan vi, likaledes med Jim March, konstatera att när vi verkligen behöver information, då är det därför att det hänt något oväntat, det har uppstått någon form av kris – som potentiellt kan vara positiv, möjlighet snarare än kris, men likaledes oväntad – vilket nästan definitionsmässigt innebär att det råder tidsbrist. Hur kan vi då hitta relevant information? Svar: det gör vi kanske inte – vi söker information som vi vet var vi kan finna den, vilket i allmänhet innebär att vi söker nära sådant vi känner till, sådan information (och kunskap) vi redan har. Det bör understrykas att om än det kan förefalla rationellt att söka information mycket brett och att ständigt ha en krisberedskap för ”allting” så är detta alltför kostsamt, ja, ett så generellt krav att det ställer sig omöjligt. Vår referensram betingar vad vi kan ta till oss och därför är det inte så orationellt ändå att söka just sådant.

---

32 Den går tillbaka på ett citat från T S Eliot

33 Vedin, Bengt-Arne: En var sin egen konsult. SNS Förlag, Stockholm 1986

Hur ifrågasätta, söka vid sidan om referensramen?

Detta pekar emellertid på ett grundläggande problem med effektiva informationssystem. Utformningen av ett sådant system – och då menar vi inte enbart det tekniska systemet utan främst vad som skall bedömas som intressant information att samla in och bearbeta, vad som är referensramen – bestämmer vilken information som samlas in, det går ju inte att ta in allt och behandla precis all information lika. I enlighet med idén om att rationalisera och driva en gradvis förbättringsverksamhet så förfinas och finslipas detta system – vilket samtidigt för med sig att man bygger fast systemet och dem som är beroende av detta i just denna referensram, fastare och fastare. Information som inte passar där, information som skulle varna för att man bör titta i helt andra riktningar, utmana informationssystemet – sådan information stöts bort, filtreras undan, uppfattas inte ens.

Därför är det viktigt att ha en ”lojal opposition”, att skaffa sig informationskanaler utanför systemet, att kanske systematiskt införskaffa signaler av typen svaga, sådana som är avvikande och udda, sådana som kan indikera tidiga mottrender eller nya trender – allt sådant som kan peka på möjligheten och nödvändigheten att utnyttja en annan referensram än den existerande. Eftersom denna i allmänhet är en mycket framgångsrik sådan är utmaningen bara desto större.

Man kan också resonera kring hur information skall karakteriseras. Att den fyller ett specifikt behov innebär att vi bedömer den efter dess relevans. Vi har dessutom nämnt frågan hur den passar i en referensram samt om man förfogar över de resurser som krävs för att utnyttja den. Kanske kan kreativitet hjälpa till för att med informationen som hävarm skapa eller komma åt sådana resurser.

Mer uppenbart och mer kvantitativt handlar det om hur noggrann och hur fullständig informationen är. Den bör inte vara redundant utan att vi vet om det, vi bör inte av ojämn kvalitet frestas att tro att detaljer i ett avseende kompenserar för brister i något annat. Om det finns distorsioner, brister, osäkerheter så är det viktigt att känna till dem eller riskerna för dem snarare än att invigas i en falsk förvissning om säkerhet och exakthet och fullständighet.

Vi har mött problemet med informationsfloden, risken att bli dränkt i den information som annars ses som kritisk och viktig – ty det avgörande är inte bara tillgång till central information, det är också att se den, att urskilja den från all annan information. Det innebär till exempel att det kan gälla att decentralisera information, att abdikera från alla de möjligheter som finns – t ex på Internet – att komma åt en mängd till synes intressant information. Att skaffa information ”för säkerhets skull” kan visa sig innebära den största osäkerhet, en betydande risk.

Naturligtvis kan intelligenta agenter, metoder och program för ”databrytning” (*data mining* på engelska – man kan bland hundratusentals data köra sökningar och korrelationer som verkligen genererar nya insikter, ny kunskap) hjälpa till en hel del. Samtidigt gäller det att förstå vad verktygen gör, att ha metodkunskap. Det finns också möjlighet för program att lära sig en persons vanor, att på så vis utnyttja vederbörandes referensram. Om sedan flera personers referensramar skulle kunna köras mot varandra för att ge möjlighet till nya synsätt – det är en än så länge obesvarad fråga (jag har inte ens sett den ställas).

En annan rationalitet än den ytligt teknokratiska

Om inte information i sig alltid är en bristresurs så är väl tiden det. Eller så skall vi hellre säga att det är vår uppmärksamhet, vilja och förmåga att lära nytt. Mänsklig bekvämlighet är inte lättja utan ett utslag av rationellt tänkande, en ofta intuitiv rationalitet. Ett

banalt exempel är det faktum att vi faktiskt utnyttjar en mängd pappersbunden information fast det nu finns presentations- och lagringsmetoder för information som är billigare än papper. Människan är ingen enkel ekonomisk maskin; i hennes ekonomiska rationalitetsformel ingår just direkthet och bekvämlighet[34]. Hon är heller ingen biologisk apparat som alltid vill ha alla elektroniska – och andra? – medier integrerade i samma multimediamaskin, om inte annat så därför att av flera i en familj så har inte alla samma intressen samtidigt och dessutom är det svårt att vara alltför många som arbetar med en dator.

Ett specifikt exempel, av många, på hur vårt informationsbeteende avslöjas endast inför en konkret situation erbjuder fotokopiatorn. Chester Carlsson uppfann xerografin för att kunna kopiera patentritningar; han var ju själv patentingenjör. När så äntligen Haloid Corp., omdöpt till Xerox, började hyra ut kopiatorer omkring år 1960 var det också marknaden för ”blåkopior” man trodde sig ge sig in på. I själva verket visade sig kopiatorn uppfinna sin egen marknad; man kan formulera det som Stig Hagström: ”vad man förbisett var att folk skulle komma att ta kopior av kopior”.

Man hade också förbisett att med billiga och framförallt enkelt producerade kopior så kopierades det mera. Enkelhet eller bekvämlighet är nyckeln här – om man i en organisation konstaterade att det var kö till kopieringsapparaten så skaffade man en till, man betalade ju per kopia så det borde inte kosta mera. Men det gjorde det, ty med kortare eller inga köer så togs det fler kopior! Och folk lade sig till med den naturliga vanan att ge ”kännedomskopior” åt fler personer, det var ju nu enkelt och billigt och så kunde inte vederbörande säga ”att det kände jag inte till”. Mycket riktigt visade en amerikansk undersökning för ett antal år sedan att hälften av alla dokument som sändes in i ett kontor inte hade där att göra, det var kännedomskopior ”för säkerhets skull”. Av den hälft som var relevant var det i sin tur hälften som borde sparas, den andra hälften kunde slängas sedan mottagaren tagit del av dessa dokument. Därom är inget att säga utom att en del av dessa papper tidigare, före kopiatorn, kanske sänts på cirkulation i stället; tidsbesparingen är uppenbar, liksom den informationsflodssjuka som den där helt onödiga hälften pekar på.

Dynamiska effekter – teknikens upptryck

Den som vill kan kalla detta en dynamisk effekt förorsakad av en kostnadssänkning – allt som har med bekvämlighet att göra kan reduceras till kostnader även om det ibland kan verka något krystat. En annan sådan effekt är den att när man velat spara genom att övergå till elektronisk kommunikation från fysisk förflyttning så fungerar det i rakt motsatt riktning. Mer digitala transporter – då blir det mer fysiska likaså. Det visar sig bero på att det digitala systemet tillåter att man lär känna så många fler personer, det är en effektiv kontaktförmedling, och dessa nya bekantskaper måste man träffa för att det elektroniska samtalet skall förflyta effektivt. Så visst blir det minskat resande per kontakt, men fler som man får förmoda produktiva kontakter. Huruvida det även här går att göra en reduktion till ren ekonomi är väl tveksamt.

Det är inget specifikt för den digitala tekniken att vinsterna fördelas ojämnt. En investering i infrastruktur gynnar och missgynnar tomtägare och affärs- och industriidkare på ett sätt som delvis kan ses som slumpmässigt, i vart fall inte likformigt. Ett kaliforniskt försäkringsbolag lyckades faktiskt minska de anställdas arbetsresor mycket påtagligt genom att decentralisera och binda samman de olika satellitkontoren med elektroniska länkar. De anställda tjänade, men inte företaget – som var det som tog kostnaden.

---

[34] Vedin, Bengt-Arne: Myter om IT. TELDOK Rapport 94, Stockholm 1995

Vi har var och en i vardagslivet stött på ett annat ”dynamiskt” beteende än detta med kopierande eller kontakter och resande, nämligen att friheten att med t ex mobiltelefon ta emot samtal var och när som helst förvandlas till ett tvång. Det som kan göras förväntas också utföras. Kan man få besked omedelbart kräver man det därför. Detta är egentligen bara ett av många uttryck för vad som kallats ”teknikens upptryck”[35] och som innebär att många tekniska nyheter bara måste man acceptera, oavsett deras rationalitet. Ty i och med att konkurrenterna utnyttjar dem finns det inget val – mobiltelefonen är ett uppenbart exempel. Men det är nog i allmänhet så att hjälpmedlen är rationella – det är bara det att eftersom alla utnyttjar dem och priserna därför pressas så är man tillbaka till ruta noll. Det blir svårt för den som gjort investeringen att får någon avkastning på den. Men kunderna tjänar i gengäld.

Så kommer vi då till utnyttjandet av informationen – för att fatta beslut, eller för att påverka beslut. Ett företag var tveksam om ett vägval och gjorde en stor undersökning för att få vägledning. Resultatet blev att det vägde jämnt – det viktiga för framgång var att den största konkurrenten gjorde samma vägval. Så lät man uppgiften att företaget gjort den hemliga undersökningen sippra ut, men utan att resultatet fick bli känt. Konkurrenten drog därav slutsatsen att den dyra undersökningen pekat just i denna riktning och gjorde därför samma vägval.

Rationella beslut – eller påstå att besluten är rationella?

Den citerade Jim March är en av upphovsmännen bakom soptunneteorin för beslutsfattande, en teori som är mer än en teori i det att den faktiskt har underbyggts av verkliga beteenden. Kort beskriven säger modellen att när man har ett problem så söker man inte sig fram till en lösning på detta problem utan man tar en lösning, ett favoritprojekt kanske, som redan finns tillgänglig och övertygar andra om att detta är den rätta vägen för att lösa det aktuella problemet. Uppenbarligen har ett sådant beteendemönster, vilket som sagt kan spåras både i exempelvis USA och Sverige, konsekvenser för vilken information som är intressant liksom för vilken information som till äventyrs skall trollas bort.

Delvis i anknytning till soptunnemodellen har March konstaterat att det ofta inte alls är så att vi söker information för att nå fram till ett bra beslut så mycket som vi fattar det beslut vi vill ha eller tror är bra, varefter vi skaffar fram information som underbygger och styrker beslutet. Observera att detta återigen mycket väl kan vara ett rationellt beteende. Det spar tid, tid som kanske inte finns tillgänglig, så något alternativ till intuition och känsla fanns hur som helst inte. Och det kan mycket väl vara så att flera möjliga beslut alla kan ha framgång men det beslut får framgång som förverkligas med entusiasm och tilltro.

Det gäller med andra ord att göra beslutet till en självförverkligande framgång, och oddsen för att detta skall lyckas blir bättre om man samlar in övertygande information som visar att beslutet är väl underbyggt och vist. Effektivt är ett sådant beteende i det att man vet vilken information man söker, annan information kan man strunta i, bör man helst inte alls se.

Annan gruppdynamik

Redan på 1970-talet konstaterade man i en stor sammanställning från Institute for the Future att olika typer av diskussioner – problemlösning, förhandlingar etc – passade olika bra för olika medier. Likaså är det inte alla typer av begåvningar, personlighetstyper vad

---

[35] Pettersson, Karl-Henrik: Det herrelösa industrisamhället. Forum, Stockholm 1974

gäller sätt att kommunicera, som passar lika bra i alla medier. Det finns de som skriver utomordentligt slagkraftigt men som har tunghäfta eller är rätt och slätt bleka på en scen. Omvänt finns det diskussionsbegåvningar som vinner varje talartävling och argumentation men vars prosa är oläslig.

I USA har man i verkliga beslutsdiskussioner och beslutsdiskussioner upptäckt något oväntat men som mot denna bakgrund kanske inte borde varit det. För det första kommunicerar vi annorlunda i t ex elektronisk post – mer svordomar och kraftuttryck, mindre artighet än i vanliga brev. För det andra, och det är det verkligt viktiga, visar sig deltagandet i beslutsdiskussionen helt ändra karaktär.

I en vanlig styrelsediskussion, runt det fysiska styrelsebordet, visar det sig att det är vita män som i USA dominerar. De kommer med inlägg och beslutsförslag, de styr det hela. Kvinnor och olika minoriteter talar mindre, föreslår mindre och påverkar eller deltar mindre än vad som motsvaras av deras andel i den beslutande församlingen. Är någon förvånad?

Förvåningen inställer sig måhända först när vi tar del av beteenden i elektroniska beslutsmöten. Då har nämligen olikheterna helt balanserats ut. Vita män och andra män och kvinnor deltar i diskussionen, kommer med beslutsförslag och påverkar diskussionen och de slutliga besluten i precis lika hög grad, som enskilda individer, inte längre med en grupp eller kategori överrepresenterad och andra underrepresenterade.

Det finns ytterligare en spännande och väl än mer oväntad sådan effekt. Det visar sig att själva innebörden av styrelsebesluten förändras med det medium i vilket diskussionen äger rum och besluten tas. Att beskriva risktagande och förmågan att acceptera osäkerhet kräver flera dimensioner; det får här räcka med att konstatera att respektive styrelses attityd till risktagande förändras på ett signifikant sätt. Det går bara inte att enkelt säga att man tar större eller mindre risker – det beror på. Man fattar helt enkelt annorlunda beslut än under konventionella mötesformer.

Med Internet kommer vi säkert att upptäcka fler ”nya” beteenden, såsom de som Sherry Turkle vid MIT spårat[36]. Dit hör vilja att spela flera roller, att ge utlopp för vad psykologer ser som en drift i oss (åtminstone hos en del) att utöva, att inneha flera jag. I stället för kalkyler blir datorer verktyg för samverkan och ger möjlighet till global sådan. Vad blir effekten på barnets världsuppfattning när man från Washington, D C eller Sundsvall kan skaffa sig en ”tangentbordskompis” (motsvarigheten till forna tiders brevvän) i Australien? Samtidigt leder sådana möjligheter till mer förankring i lokalsamhället – man kan upptäcka kompisar där. Med Internet utsträcks den direkta, praktiska problemlösande metod som barn och ungdom tillämpar för att lära sig sköta t ex en videospelare utan att läsa instruktionsboken, utsträcks den till cyberrymden, till en gränslös blandning av det virtuella och det verkliga.

Kanske bör vi inte förvånas så mycket. Vi beter oss annorlunda när vi pratar i telefon än när vi skriver brev, annorlunda, som vi just sett, när vi kommunicerar med elektronisk post. Så detta annorlunda beslutsbeteende är bara ytterligare en effekt av detta att mediet påverkar vårt sätt att kommunicera, därmed även vårt beteende, även i grupp.

Åter till hjärnan?

En speciell form av beslut är de som förutsätter snabb, direkt handling på basen av visuella och taktila, kanske även sensoriska stimuli. Vi såg i förra kapitlet att exempelvis piloter kan förbättra sin reaktionsförmåga påtagligt med träning i virtuell verklighet. Hur är det med andra simuleringar, andra situationer kanske symboliskt representerade? Går det att

---

[36] Turkle, Sherry: Life on the Screen. Simon & Schuster, New York NY 1995

göra bättre aktie-, options- eller valutaaffärer efter liknande träning? Det kan räcka att man lär sig att göra dem snabbare!

Organisatoriska, sociala eller perceptionsbetingade beteenden – det är förstås riskfritt att påstå att mycket återstår att undersöka och förstå. Temat återkommer då och då. Låt oss runda av med ytterligare ett exempel. En yttring av Parkinsons sjukdom är att den sjuke fryser fast, inte kan röra sig, inte förmår ta ett steg framåt. Orsaken tycks vara brist på en viss signalsubstans i hjärnan. Med en visuell signal framför ögonen, framför fötterna – lägg en käpp, ett snöre där – så aktiveras idén att kliva i stället, och frysningen är bruten.

Denna visuella signal kan också projiceras. Detta kan ske virtuellt, alltså med en bild som tycks befinna sig framför ett par ”elektroniska glasögon”, som för övrigt inte behöver bli dyra[37]. Ett viktigt steg för den som lider av Parkinson. Lär den oss dessutom något om hjärnans reaktioner, dess signalsystem?

Ett psykiskt och ett socialt fenomen

Information kan betraktas som något för sig, relaterat till kunskap och till data. Men eftersom kunskap är subjektiv är information det också. Information är ett socialt fenomen.

Osäkerhet och tidsberoende präglar många mänskliga aktiviteter. Det gäller i hög grad sådant som har med information att göra. Information kan, skall väl?, bidra till att minska osäkerheten. Och den har – därför? – ett tidsvärde. Exakt information alltför sent är ointressant rentav irriterande.

Vi reagerar på signaler från omvärlden. De omvandlas av våra sinnen, hanteras av vår hjärna. En del av dessa beteenden är fysiologiskt betingade, formade av evolutionens urvalsprocesser. Andra är inlärda och kulturella, osynliga, andra åter mer socialt ytliga.

Dessutom har vi i vårt tänkande svårt att undvika vissa felslut. Ett exempel. Bara en procent av befolkningen riskerar att drabbas av en viss, uppenbarligen sällsynt sjukdom. En viss person har testats med ett prov som till 78 procent ger korrekt utslag, och enligt provet är han smittad. Vilken är sannolikheten att han faktiskt är smittad? Tänk efter innan Du går till nästa stycke!

Det naturliga (nämligen svaret från ett flertal) är att säga: 78 procent. Men i själva verket är risken för denna individ mycket lägre – 8 procent. Det går bara att räkna ut om vi vet att ställa frågan: vilken är risken att en osmittad person ändå ger positivt utfall med det givna testet – det är här 10 procent[38]. (Samma referens ger ytterligare ett antal underbara – skrämmande – exempel på hur vi låter oss luras.)

Ett steg till att bättre förstå kunskap är att försöka förstå vad som är kulturellt betingat och hur information och kunskap styrs av sociala normer, illusioner, beteenden, sociala fält[39].

Konsten är inte endast digital

I slutet av 1960-talet arrangerades i London en utställning som nådde internationellt rykte, *Cybernetic Serendipity*. Där kunde man ligga i en mörk låda och bli masserad samtidigt som man hörde ljud och såg ljus- och färgblixtar – ett nytt försök att

---

37 Spinney, Laura: Seeing is unfreezing. New Scientist, 15 February 1997 pp. 38-40

38 Piatelli-Palmarini, Massimo: Inevitable illusions. John Wiley & Sons, Inc., New York NY 1994

39 Cf Czikszentmihalyi, Mihalyi: Creativity. HarperCollins, New York NY 1996

åstadkomma ett allkonstverk. Där fanns datorer som ritade. Där fanns maskiner som reagerade på omgivningen, på ändrad belysning, som påverkades av sig själva men också av besökarna, av besökarnas rörelser. Återkoppling. För mig var det den sistnämnda apparaten som var det mest spännande – den följde regler, rörelserna blev unika, åskådaren deltog i skapandet men väl ändå inte. Reglerna hade någon annan skapat. Konstnären? Men – var det egentligen ”riktig” konst?

En konstnär som besökte utställningen, Harold Cohen, tyckte inte det. Han hade då, från början engelsman, sedan några år bosatt i Kalifornien, börjat intressera sig för datorer själv. Och datorkonst som den vid denna tidpunkt uppfattades, att avbilda, att rita kartor, att utnyttja datorns förmåga till trogen återgivning, till oändlig precision, till att efterbilda, till att arbeta tålmodigt – det var för honom inte konst, egentligen.

Hur påverkar nu informationstekniken konsten? Låt vara att tekniken ger bilder och idéer, som till den bortglömda romanen ”Signalspelet” från 60-talet eller Lars Gustafssons hågkomna ”Bernard Foys tredje rockad”[40] – och så science fiction och Gibson och ”Neuromancer” och ”Johnny Mnemonic”.

Ty konst är inte bara konst utan också litteratur, musik, teater, arkitektur, film, TV, data- och videospel etc. Nämner vi film och TV framstår det mer omedelbart hur informationstekniken påverkat våra medier, våra språk, våra uttrycksformer. Kanske är nyckelordet helt enkelt just språk: talet utnyttjar människans eget talverktyg, liksom sången gör det, men börjar vi skriva, avbilda eller utnyttja instrument så handlar det också om någon form av IT-instrument. Fast inte tänker väl pianospelaren eller violinisten så?

Varför började människan se och uttrycka färg? Hur och varför utvecklas centralperspektivet i målarkonsten i början av 1400-talet? Var det för att den som brukar omtalas som dess uppfinnare, Brunelleschi, var mer arkitekt och teknisk konstruktör än målare? Experimenterar da Vinci hela tiden med färger och andra tekniska idéer inom målarkonst och bildhuggning helt enkelt därför att han är så allmänt experimentlysten?

Var går för övrigt gränsen mellan konst och underhållning? 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 centimeter[41]. Hon – efter långa överläggningar döpt till Kyoko Date[42] – 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. Och vad skall vi säga om den ”elektroniska kycklingen” Tamagotch från leksakstillverkaren Bandai som utvecklas av sin ägare och som blivit sådan säljsuccé att det blivit en svart marknad för den? Konst eller konstigt? Vaucansons anka på 1700-talet kunde äta och även göra sig av med resultatet av ”matsmältningen” – den brukar beskrivas som en föregångare till datorer och robotar.

Nya bilder, ny text

Innan kameran, och som ett verksamt förprojekt i dess utveckling, har vi *camera obscura*, med ett hål i väggen och en avbildning upp och ner på väggen mitt emot, i ett mörkt rum. Det är samma princip som i dagens kamera; det lilla hålet är ett primitivt objektiv.

---

40 Gustafsson, Lars: Bernard Foys tredje rockad. Norstedts, Stockholm 1986

41 Japan Times 960514 enligt notis från Sveriges Tekniska Attachéer J1-96-128

42 “The Ideal Dream Girl“. Time Magazine, August 5, 1996 p. 55

Denna avbildningsmetod leder målarkonsten mot en allt mer exakt återgivning och ett speciellt perspektiv. Samtidigt fanns det ett multimedium som nästan helt försvunnit i dag, panoramat, en helhet som när man visar ”Moskvas brand” (från 1600-talet) i en kolossal avbildning runt om hela rummet, som på dagens omnibiografer, men i stillbild – ett panorama, väl värt att besöka, finns i Biologiska Museet på Djurgården i Stockholm. Det är, med sina dekorationer av uppstoppade djur, tredimensionellt, före den virtuella verkligheten och utan glasögon eller hjälmar.

De första fotona är daguerrotyper, framställda på en försilvrad plåt med hjälp av en besvärlig och (det vet vi nu) farligt giftig kvicksilverprocess. Det är ännu inte någon negativ-positiv-process utan det handlar om enstaka unika ”fotokonstverk”. Samtidigt med Daguerre har emellertid Fox Talbot i England utvecklat en annan metod som innebär just negativ från vilka positiva bilder kan framställas.

Fotot undergräver därmed helt måleriets anspråk på att vara exakt avbildande. Exakt är ju fotografiet, till att börja med svartvitt fast färgläggning för hand tidigt blir en egen verksamhet, liksom förresten tredimensionella foton, med två bilder och betraktningsapparat – drottning Victoria är mycket förtjust i detta. Fotografiet liksom tidigare litografien upphäver dessutom idén om det enda, det unika exemplaret. Vi vet att det uppfunnits flera stilar inom måleriet sedan fotot – de bygger på ljusspel, kornighet och människans varseblivning[43] (t ex Seurats pointillism), kubism, futurism, drömspråk (Dalì), ironier (Magritte), paradoxer (Escher) och mycket annat. Men den tredimensionella bilden faller snart – trots drottning Victoria – i vanrykte genom att den används för porrbilder, en styggelse för viktorianer. Jämför film och tecknade serier på 50-talet, video efter Motorsågsmassakern, jämför Internet.

Diktonius, Lundkvists och andras maskinspråk blev väl bara en parentes men poesins och prosans språk är inte opåverkade av samhällsutveckling, andra konstarter eller mer specifikt tekniken i övrigt. Tidigt experimenterar man med spelteori, med hyperlänkar och andra idéer som hämtats från informationstekniken – när man inte som i ”Neuromancer” skriver om den. När en stor grupp människor i Nordamerika skriver en såpopera tillsammans så är inte resultatet någon stor litteratur men själva upplevelsen av att göra det kan kanske liknas vid en amatörteaterföreställning, där det är deltagarna och inte publiken som har den konstnärliga upplevelsen.

Precis som andra tryckta medier än de som räknas som konstnärliga påverkas förstås traditionell litteratur i dess olika former av ett förändrat beteende vad gäller läsande och skrivande. Det gäller att förstärka det skrivnas egenart och verkligen bygga på den. Det kan gälla att samspela med andra medier. Det är förmodligen ingen tillfällighet att postmodernism och framför allt dekonstruktion uppträder just när mediegränser och gamla beteenden i förhållande till konsten börjar lösas upp. Och även om det är obekvämt att läsa en bok från en datorskärm så är det onekligen ekonomiskt att hitta en jätteuppsättning av världslitteraturens gamla klassiker på en enda CD-ROM; man kan ju trycka ut det man vill ha… men det kan man väl från Nätet också…

Musikens nya (brist på?) gränser

The Grateful Dead har blivit stilbildande genom idén att de ville sprida sin musik helt gratis men sedan ta betalt för de levande framträdandena. En hel del annan musik finns nästan inte i levande livet längre: inspelningselektroniken är i dag sådan att många idoler skulle göra sina fans grymt besvikna om de uppträdde i livet, utan elektroniska ekokamrar och andra underbara effekter. Lösningen, en lösning i vart fall, heter playback. Visst är

---

43 Barrow, John D: The Artful Universe. Clarendon Press, Oxford 1995

artisten en viktig aktör men ibland frågar man sig om det inte är den som hittar på ett visst ”sound” och de som står för mixande och trixande som är de verkligt viktiga stjärnorna. Tekniken är fortsatt ett verktyg, men ett allt mer centralt sådant. Men väl uppfunnet finns det än så länge inget upphovsrättligt eller annat skydd, varken patent eller copyright, för sådant ”sound”.

Underbara ljudmaskiner gör alltså att enmansorkestrar inte är så ekvilibristiska längre. En enda person kan bli en hel orkester genom att spela flera instrument och lägga ihop ljudslingorna efteråt. Han eller hon kan också sjunga kör med sig själv. Att ljud distribueras med tekniska medel, över etern, kabel eller på olika skivor och band är trivialt men det har onekligen skapat tillgång till orkestrar för gemene man mot att det förr bara var furstar som hade råd. Då viskar slaven i örat på teknikern på triumfvagnen: men vad hände med gemenskapen i amatörorkestrar och -körer, då? (Som riksdagsledamoten Kerstin Anér en gång viskade i örat på författaren till dessa rader.)

Det finns numera också möjlighet att skapa en jätteorkester på Internet, inte bara att skriva tvålopera. Var och en spelar sitt instrument. Var och en kan dessutom vara dirigent på ett alldeles speciellt sätt: genom att dra upp och ned ljudet från var och en av medspelarna ”röstar” var och en fram den ljudbild vederbörande tycker är angenämast – eller intressantast. Vidare finns det riktiga pianon som är elektroniska – det är tangenter som det spelas på, klubbor som slår mot strängar, pedaler som rör sig. Det går att spela på vanligt sätt och då registrera rörelsemönstret på en diskett för senare återspel utan direkt mänsklig inblandning. Eller så köper man disketter med förnäma solisters inspelningar.

Hösten 1996 började man på Island sälja CD-inspelningar via Internet. Skälet till att det gick att få åtminstone en del grammofonbolag med på detta var den begränsade marknaden som därmed skulle lämpa sig väl för experiment, menade man. Med den omfattning piratverksamhet har i Asien för alla typer av programvara kan man naturligtvis fråga sig vilka skyddsmöjligheter en upphovsrättshavare har. Men ett öppet Internet är kanske ändå mer åtkomligt för kontroll än en gränd i Hongkong.

Musik är ingen ny konstform men den ser sannerligen olika ut, i sina traditionella former åtminstone, i olika delar av världen. Polyfonin, att man blandar flera olika melodislingor, utvecklades i Europa under århundradena 800-1100. Tolvtonstekniken är från vårt århundrade. IT hjälper nu till att kartlägga hur vi upplever musik. Det går att skriva formler för de melodier och tonarter som vi accepterar – musik visar sig matematiskt kunna beskrivas med det matematiska begrepp som heter grupp och musik utgör just en sådan grupp[44]. Det finns de som tror att ”generativ musik”, en sådan som nyskapas att följa mönster vi gillar, ligger i en nära framtid – inte bara att den går att tillverka, utan att den blir populär[45].

Nygamla drömmar

Film är, av uppenbara teknikhistoriska skäl, en ung konstart (precis som serieteckningar). Den är från början tekniskt betingad, precis som fotografiet, och det är inget konstigt i att man här diskuterar hur mycket av manipulation som kan tillåtas. Frågan blir särskilt akut när det gäller nyhetsbilder, tryckta eller i TV (i civilmålet mot O J Simpson i USA hävdade i ett skede dennes försvarare att foton som visar honom bära skor han säger sig aldrig haft, karakteristiska skor som lämnat märken på mordplatsen, skulle vara datormanipulerade; hur bevisar eller motbevisar man övertygande nog för en jury?) – men från rena montage eller manipulationer till ”rent dokumentära” är skalan glidande – den

---

44 Barrow, Op cit

45 Pescovitz, David (ed): Reality Check – The Future of Music. Wired, May 1997 p. 78

dokumentära bilden representerar ju ett utsnitt, ett visst ögonblick, är det rättvisande eller typiskt?

Det finns alltså en drift till att utnyttja varje ny teknisk möjlighet till att utveckla nya eller förnyade konstformer – helt naturligt, eftersom konst ofta på något sätt återspeglar och återskapar vad som rör sig i tiden. Talar man om artificiell intelligens och artificiellt liv så blir artificiell konst nästa steg, kanske. Den brittiske konstnär som nämndes i inledningen har skapat ett dataprogram för att göra varierad konst (Cohen med Aaron, se nedan). Ett par japanska konstnärer, den ene musiker, den andre – vad? – ljussättare har givit ljus-ljud-konserter[46]. Är den kreativt? Är den konst? Det blir i vart fall ett attraktivt resultat, ett tilltalande sådant.

En gammal dröm drar i riktning mot människans inre, mot film som drömmar, en annan mot allkonstverket, och opera och panorama (med effektmusik och ”levande” inslag) och viss filmkonst kan som vi antytt i någon mån sägas representera denna dragning. På CD-ROM och på nätet, i virtuell verklighet men också i ”tekniskt betingad” konst från 60-talet och framåt finns samma dröm representerad. På ”Cybernetic Serendipity” fick man som sagt ligga i en låda; några år senare kunde man i Stockholm på Moderna Museet gå in i ett rum och utsättas för ljussensationer samtidigt som golvet skakade. David Rokeby har konstruerat ett system som alstrar musik allt efter hur en eller flera mänskliga kroppar rör sig[47].

En annan gammal dröm satsar på att utveckla mottagarens, åskådarens deltagande i konstverket, kanske i dess skapande. Återigen ger CD-ROM, dataprogram och dataspel för att inte tala om detta ständiga Internet möjligheter till olika typer av samverkan antingen med ett rikhaltigt material som fungerar som någon typ av ”hyperkaleidoskop” eller också med många andra personer som även de är medskapande, återigen, ungefär, som i en teateruppsättning. Apropå teateruppsättningar så har nyligen (1996-97) utvecklats en möjlighet att med IT låta skådespelarna i en teateruppsättning styra scenografin – den följer deras spel, de behöver inte trycka på några knappar eller ge kommandon[48].

Hjärnvågor och andning

En utvecklingsriktning när det gäller konstens benägenhet att experimentera med det nya tycks väl först gränsa till det bisarra. En robot som styrs av ljuset i rummet eller åskådarnas rörelser? En TV-bild som påverkas av en magnet eller av åskådarens alfarytmer i hjärnan, en av Nam June Paiks många skapelser med TV? Somt blir endast experiment och aldrig någon ny konstart, så som filmen efter tjugo år av pryo blev. Så hur går det med virtuella verkligheter och artificiellt liv – som konstarter? Expertsystem inte för att skapa konst eller förklara konst men för att vara konst?

Den just nämnde Nam June Paik är den verklige pionjären på videokonst, något som han hållit på med sedan 1964[49]. Från manipulationer av vad som visas på TV-skärmen har han återknutit också till de robotar han började bygga just 1964 och illustrerar ironiskt vår mediaålder med robotar och andra skapelser som innehåller mängder av TV-apparater som själva bubblar av olika videoprogram. Om dessa program visar robotarna så blir det onekligen självrefererande i postmodernismens anda. På en utställning i San

---

[46] Brown, Azby: Portrait of the Artist as a Young Geek. Wired, May 1997 pp. 186 ff

[47] Cooper, Douglas: Very Nervous System. Wired, March 1995 pp. 134-135

[48] May, Mike: Smart stage hogs the limelight. New Scientist, 12 April 1997 p. 21

[49] Patton, Phil: Made for TV. Wired, April 1996 pp. 128-129

José 1996 fanns sålunda mer än fem hundra TV-skärmar i olika fantasifulla kombinationer, till exempel som huvud och kroppssköldar på robotar.

Den kanadensiska konstnärinnan Char Davies har skapat ett konstverk, ”Osmose”, i virtuell verklighet – kanske det allra första. Det har visats på ett antal gallerier och det har vunnit pris[50]. Grunden är den programvara som utnyttjades för filmen ”Jurassic Park” och det krävs kraftfulla arbetsstationer, t ex från Silicon Graphics. Bilder projiceras, via en virtuell verklighets-hjälm, direkt in i ögonen och sensorer på en väst gör att datorn – eller dess program – kan följa betraktarens, deltagarens, åskådarens kroppsrörelser. Mer än en väst: ett harnesk på överkroppen hjälper till att påverka andningen. Man kan andas för att styra upplevelsen.

Alla berörs inte eller inte lika starkt, men många kommer ur upplevelsen helt tagna. I början är det en ganska lugn och litet trevande upplevelse. Syftet har varit att förkroppsliga en rumslig upplevelse, att lösa upp gränsen mellan vårt inre och yttre, mellan jag och omvärld. Efter hand sugs man in, in i sig själv, fast det verkar som om man dök ner mot havets botten – ja, upplevelserna beskrivs litet olika av olika mottagare, olika upplevare. Där på havsbotten råder ett oerhört ljus, som skapar en fantastisk lyckoupplevelse, en njutning av harmoni. Somliga faller i trans. En del ser ansikten som inte finns där, inte i programmet. Andningen spelar en viktig roll och man blir medveten om den, den är i centrum för upplevelsen och utgör själva gränsytan mellan själ och yttre värld. När man kommer ur upplevelsen känner man – inte alla men många – sig förvandlad, hänryckt. En person som njutit av upplevelsen förlorade sin tidigare skräck för att dö.

Konstnärinnan själv betonar att detta icke är ett verk som illustrerar. ”It evokes”, det stimulerar, det uppväcker reaktioner, känslor. Det uppväcker djupa, kraftfulla känslor. ”Det handlar om mänskliga upplevelser”, säger Davies också.

Kognitiva strukturer

Konstverket, tavlan, föreställer, tycks föreställa den och den byggnaden. Men det är ändå inte ett hus det handlar om, inte enbart, det är inte det som är konstverket. Den handlar i stället om den speciella konstnärens kunskap om hur näthinnan bearbetar sina intryck, ljussignaler om vi så vill, en kunskap förkroppsligad i olja på duk, och med någon relation till det avbildade huset.

Harold Cohen, den konstnär vi redan refererat till, baserar sitt arbete på att representation via bilder i sin tur bygger på mänskliga kognitiva strukturer, på hur hjärnan arbetar, hur den bearbetar sinnesintryck. Det handlar inte om att återge en yttre verklighet utan om att behandla strukturer – inte näthinnebilder utan vad som händer i sinnet, i medvetandet bakom näthinnan. Vad som där sker betingas i sin tur av vad vi känner till, inte medvetet nödvändigt, en del medfött, plus upplevelser som format oss, som format vår kognitiva apparat, inte endast vårt medvetna tänkande men också det omedvetna. Detta som vi känner till, som vi kan känna till betingas – återigen – av våra kognitiva strukturer, medfödda, utvecklade.

Modernismen förbjuder tolkning. Ett stycke konst är en upplevelse men inget som besvarar en fråga eller utsäger något speciellt. Konst handlar inte om något – konst är något. Den kan bara handla om sig själv. Det är något som finns i världen men det är inte någon beskrivning eller kommentar till världen.

För Cohen, däremot, är konst något som skapar mening, innehåll, betydelse, men – observera detta! – icke något som kommunicerar en mening, betydelse, innebörd.

---

[50] Davis, Erik: Osmose. Wired, August 1996 pp. 138 ff

Prisbelönt som artist, redan som ung, med många beställningar på konstverk, med agenter och utställare och konstsamlare ivriga efter hans nästa verk, försvinner Harold Cohen från sin miljö, sin värld, sina framgångar[51]. Av en slump – en entusiastisk student som tror att apparaten kan förströ honom – möter han en dator. Han har redan börjat undra, tvivla, över sitt sätt att skapa konst, ja, över sin framtid. Kommer han att utvecklas till att bli sin egen epigon, kommer hans originalitet att sina? Han ser tecknen i konsthistorien. Så han experimenterar med datorn och upptäcker med den, tror sig upptäcka, nya sätt att göra konst, nya möjligheter – möjligheter som han inte förmår greppa.

Visuell representation är som sagt grundad på mänskliga kognitiva strukturer. Det handlar då, det kan inte nog understrykas, inte om (t ex en fotografisk) realism utan om strukturer, om perceptionspsykologi och inte om rena råa näthinnebilder. Vad vi ser påverkas av vad vi (redan) vet. Just vår benägenhet att tilldela mening till företeelser av olika slag beror på våra kognitiva strukturer. Modernismen menade som sagt att konst var ting; de skulle inte tolkas, innehöll ingen mening, ingick som andra ting i verkligheten; det kan i och för sig vara, skapa en upplevelse.

Vilken kunskap är konstens?

Kunskapsarbetare och forskare inom artificiell intelligens skiljer på påståendekunskap, deklarativ kunskap, fakta om ting i världen, och sätt att hantera världen, procedurkunskap, alltså hur man umgås med de objekt världen består av, t ex representerar dem, liksom hur man utför saker. Om kunskap är beroende av sambandet, kontexten, referensramen så gäller detta än mer representationen (re-presentationen). Det går inte alltid att göra åtskillnaden alldeles glasklar och tydlig; hur separerar vi dansen från dansaren?

Om modernismen förbjuder tolkning så är, förenklat uttryckt, i postmodernismen alla tolkningar tillåtna, alla tolkningar ”lika bra”. Postmodernismen handlar om mångfald och dekonstruktion; det vi upplever som verkligt är inte något som objektivt och entydigt finns utan det är en konstruerad verklighet – den kan ses som omkonstruerad men i olika konstruktioner finns mening, kanske olika mening.

Kunskap är lokal, existerar inom ramen för en viss kultur, för postmodernisten inom en viss socialt konstruerad verklighet[52]. Programmet Aaron är ännu mer lokalt, betingat av sin artist, Cohen. Denne själv i sin tur är naturligtvis präglad och betingad av den kultur som format honom. Han ser konst som meningsskapare, via en appell till åskådarnas respektive kognitiva strukturer, men för honom fungerar som vi sett konstnären icke som en kommunikator, konst icke som ett kommunikationsmedel.

Med ett års paus startar Cohen sökandet efter en vision som han ännu inte kan greppa tre år senare. Efter fem år känner han sig helt förlorad och konstens värld undrar vart han tagit vägen i den mån han inte är helt bortglömd. Men han tror att visionen finns, kan skapas fast han inte själv förmår gripa den. Han delar med sig av fragmenten men det blir inga resultat. Stumt. Så han börjar om.

Det var som sagt en av hans studenter – Cohen hade flyttat till Kalifornien för att undervisa i konstskapande – som lärde honom programmera, inte för att det hade med konst att göra utan för att liva upp honom intellektuellt. Cohen lärde sig Fortran, efter att

---

51 Hela beskrivningen och diskussionen av Harold Cohen och hans konst bygger på McCorduck, Pamela: Aaron’s Code. W H Freeman and Company, New York NY 1991

52 Andersson, Walter Truett: Reality isn’t what it used to be. Harper & Row, San Francisco CA 1990

ha studerat absolut omöjliga manualer som han bara måste knäcka, han var glad när programmen fungerade, avlusade dem när de inte gjorde det.

Snart såg han ju att programspråken handlade om att representera; det fanns regler, instruktioner, procedurer. Ett dataprogram kunde representera kunskap. Så – varför inte konst.

Efter ett decennium, ja mer, av ökenvandring är Cohen redo att ställa ut. En dator – egentligen dess program: Aaron i en tidig version – styr en stor skrivare på ett museum, en konstsalong. Sakta ritar den stora skrivaren upp en teckning, ett konstverk. Till att börja med är det delvis en happening, åskådare som ser datorn rita är fascinerade och kommenterar: ”nu tänker den, nu gör den …” – tillägnar den antropomorfa drag.

En samling agenter

Systemet – Aaron – följer ett program men är inte deterministiskt. Ingen teckning är den andra lik; de har slumpen med och det finns också inbyggda överväganden när det gäller att bedöma vad som kan, får ritas härnäst, givet vad slumpen redan tidigare gjort. Det finns ingen central auktoritet även om det inte är en parallelldator. Ett antal agenter kommunicerar med varandra.

Men om varje teckning är unik så har samtidigt alla teckningar samma unika stil, Aarons. Ingen människa kunde åstadkomma så många och olika teckningar av sådan hög komplexitet.

Aaron är alltså ett villkorat system (contingent), varken deterministiskt eller icke-deterministiskt i filosofisk mening. Reglerna följs men samtidigt finns det slumpvisa händelser och återkoppling som leder till ett antal beslutspunkter där en slumpvis väg väljs – alltid en dock som är tillåten enligt reglerna. Systemet kan sägas vara adaptivt men då inte till omvärlden utan till beslut som samma system träffat tidigare och hela tiden naturligtvis adaptivt till eller inom de regler som det har att lyda.

Observera att Aaron inte är ett lärande system, Aaron lär sig inte av observera erfarenheter, lär sig över huvud taget inte alls. Varje verk representerar miljontals enskilda mikrobeslut; det går inte att minnas allt detta, inte ens i ett datorminne. Det går heller inte att representera slutresultatet på något förenklat sätt för att minnas ”bara det”. Inte nu, inte ännu? Det finns ingen metod att säga att det var just det eller det, dessa få beslut, som ledde till att intrycket blir si eller så.

Själva strategin för hur man gör representationen är central. Det upptäckte Cohen när han gick från att måla med pensel till att börja med att skvätta på färgen, fortfarande med en avsikt. Det innebar att han måste följa några egenhändiga regler för vad göra därnäst, efter ett slag. Men vilken var relationen till den mening som åskådaren upplevde? Artisten ger åskådaren något som stimulerar denne att själv generera något som har mening.

Leonardo menade att det manuella i konsten, handen, hantverket, inte *var* konsten. På samma sätt fick Cohen tidigt upprepa, och ständigt repetera, inte minst för de fascinerade åskådarna, att ritmaskinen bara var handen, det är datorn som tänker; en dator som nästa ögonblick kanske inte sysslar med konst utan räknar på Fourier-transformationer i stället. Och datorn tänker enligt det mönster, det program som Cohen, som meta-konstnären skapat. Men denne kan inte själv förutse nästa teckning, han har endast givit de (villkorade, ”contingenta”) reglerna för den. Vad han intresserade sig för var inte exakt ritade figurer eller upprepning eller flexibilitet (som i den tidiga ”datakonsten”, à la ”Cybernetic Serendipity”) utan detta att datorn kunde instrueras till att fatta beslut.

Cohen ger sig förvisso inte ut för att vara en psykolog som skulle efterlikna mänsklig perception men väl en konstnär som kunde försöka ge sig på konstnärliga processer. En konstens semantik.

Vilken roll för datorn?

”Den vanliga datakonsten” handlar om att generera bilder; det är knappast konst som Cohen ser den. Återföring, återkoppling är kärnan i konstskapande: se resultat, bygga vidare på dem[53]. Ett vanligt verktyg kräver en människa för återföring, feedback medan en dator kan klara återföringen själv. Användarvänlighet, så populär för persondatorer, tar faktiskt på sätt och vis bort återföringen eftersom denna ”vänlighet” innebär en given, fast uppsättning verktyg. Aaron vet vad programmet har gjort och kan därför också veta när verket är färdigt.

Cohen försökte följa ett program själv; han upptäckte att som människa hade han inte den ensidiga disciplin som var nödvändig utan hans tankar vandrade efter en stund iväg till något annat. Det fick honom att undra vilka regler han då *egentligen* följde eftersom han när tankarna vandrade iväg lämnade de explicita regler han gett till datorn.

Datorn måste ha något gemensamt med konstnären och åskådaren, och kultur kan det ju inte vara så då måste det vara kognition. Slutna former kom först: de är fundamentala för kognition, för upplevelse, för att känna igen[54]. Det finns ett antal metoder att skapa vad som ser ut som tre dimensioner; Aaron klarar av några. Efter att ha besökt gamla indianmålningar började Cohen skapa ett antal kognitiva grundmönster, ”primitiver”. Efter ett slag upptäckte han att det bara var ett begränsat antal han kunde komma på eller härleda – den nämnda slutna formen till exempel – och det var dem han fick nöja sig med. Konst är mindre kulturberoende eftersom det vi ser och hur vi ser det är universellt åtminstone i stora drag; hjärnans funktionella grundprinciper. Kraften låg i att kombinera dessa primitiver, och när vi sedan ser dem så är vi påverkade av vad vi redan vet.

Hur kan en dator göra bilder som verkar lekfulla och har humor? Konst är en meditation över människans sinne, hennes inneboende förmåga att se symboler, skapa dem, utläsa något ur vad hon ser som sådana.

Så vi tecknar, målar för att finna ut vad vi har i vårt inre sinne. Datorn kunde lära sig utifrån och in, men omvänt? Hur fungerar konstnärens inre process? Därmed kan man säga att Aaron blev ett rikt expertsystem med kunskap både om hur man gör konst och med en avsevärd information om hur verklighetens värld ser ut och fungerar. Programmet anlitar dessa sina moduler, agenter som innehåller, utnyttjar detta.

Regler för konst

Men hur vet man när konstverket är färdigt? Att säga ”stopp Du är färdig” kan man göra för ett expertsystem som löser ett problem, t ex ett tekniskt eller medicinskt, men vilket problem löser konstverket? Och i konst ändras reglerna så småningom: är det inte detta som är konstnärlig kreativitet – nya skolor, nya stilar? Inte så drastiska ändringar, dock, att resultatet slutar vara konst och bara är bisarrt, absurt. Världen förändras, artisten förändras – reglerna förändras därmed. Cohen genomgick en sådan förändring när han började intressera sig för datorer. I arbetet med att förstå sig själv, att utnyttja datorn, kom han på att han kunde följa barnens exempel. Dessa håller ju på att formas i sina kognitiva strukturer, de befinner sig åtminstone delvis närmare den ursprunglighet som indiankonsten utgör, den som gjorde så stort intryck på Cohen – eller för den delen även grottmålningar.

---

[53] En film med Picasso visar hur han raskt målar och målar över om och om igen för att snabbt men stegvis förvandla olika bildelement till hela tiden nya bilder; bygga vidare, adaptivt och framåt samtidigt

[54] Jfr Rentschler, Ingo & Barth, Erhardt: Så skapar hjärnan bilder. Forskning och Framsteg 1996:7 pp. 58-63

Utmanad att rita något som påminde om något, djur till exempel, upptäckte Cohen att mycket komplexa former kan träda fram ur mycket enkla formella regler – regler för ryggrad, extremiteter, etc. Mänsklig visuell föreställning är utomordentligt ekonomisk, som så mycket annat som har med vår kognition och vårt medvetande att göra. Det behövs mycket litet kunskap i en bild för att uppväcka en reaktion; det handlar inte om att innehålla men väl om att förkroppsliga kunskap – kunskap som finns i större mängd i våra hjärnor. Det finns underbara Aaron-teckningar av växter, av blommor. Men programmet känner inga sådana, bara regler om förgreningar, flockbildningar för blad och blommor, storleksförhållanden.

Aarons förfinade kompositioner hade inget att göra med vanliga kompositionsregler utan helt enkelt med ”placera detta där det finns plats för det att synas”. Kompositoriskt vill Aaron ha stora öppna rymder och samtidigt några ytor där det är trångt; några stora och ett antal små objekt.

Visuell representation bygger på biologi och är ett kontinuum, det är Cohens hypotes. Intentionalitet både i att vilja något och att handla om något är väsentlig. Vi känner igen när ett annat mänskligt sinne har varit i arbete: ”det där kan inte vara en produkt av naturen enbart”. I någon mening är det då också ett självporträtt, en del av ett sådant.

Dramatik eller ej?

Varför finns konst? Ett förslag är att det är något vi bygger in i kulturen för att göra vissa viktiga beteenden mer smakliga. Det är lek och det är rit. Grottmålningarna var ett sätt att överföra kunskap och beteende mellan generationer; inlärd erfarenhet, i en tid då förändringar inträffade snabbt. Detta inkluderar att lösa konflikter, att hålla samman gruppen eller stammen.

Det autentiska, säger Walter Benjamin, ligger utanför vad maskinvärlden kan åstadkomma. Det skrev han 1938. Aaron slår honom på fingrarna, är autentisk. Redan av historiska skäl är programmet unikt (låt vara att det går att kopiera det exakt, klona det). Cohen liksom vilken annan artist som helst är unik så programmet blir unikt, plus att de maskin- och programmässiga förutsättningarna för en nykomling vore annorlunda, Och så kunde ju hon eller han bygga på kunskap om Aaron.

Ytterligare en Aaron, en maskin till, är också den ett original. Ja, vad är maskinen egentligen, Aaron är ju ett program? När tre Aaron åkte runt i USA gjorde de alla unika, olika original, stilmässigt besläktade förvisso. Var fanns artisten – han behöver väl förresten inte vara i livet? Unik konst som ändå inte är någon bristvara… Om någon stjäl en Aaron och gör konst med den, blir detta då förfalskningar? Om det sker någon liten förvanskning som följd av stölden, på grund av otillräcklig kunskap om handhavandet?

Kan Aaron bli en konstlärare? Det går ju att experimentera med olika ändringar och variationer.

Till skillnad från den dator som programmerades att göra nya Alice Tegnér-visor och lyckades så att man kände igen dem stilmässigt, men som misslyckades med att göra dem lika ”avrundade” som originalen som var mindre metalliska, så upplevs Aaron vara en skapare av genuin konst. En intressant upptäckt: Aaron ritade ett verk som sedan förstorades, färgsattes av Cohen och gjordes till en temporär muralmålning. En tillfällig, konstkunnig gäst frågade galleriets intendent: vem har gjort den där målningen – jag skulle associera den med Harold Cohen, men jag har inte sett något av honom på åratal, vet inte ens om han lever?

Mary Midgley konstaterar nyktert[55], och kritiskt till vissa anspråk vad gäller AI (se även det avslutande kapitlet): om en konstnär kan göra konst utan att men även med hjälp av en maskin – än sen då? Varför skulle vi vänta oss något annat? Ja, Aarons stil är Cohens. En Cohen i multiformat.

Aaron är en konstnärs skapelse, inte en forskares. Cohen bygger en sannolik modell, menar han, och som konstnär tror han sig veta, även om introspektionen varit krävande.

In summa

IT hjälper oss att förstå olika konstarter, såsom musik eller litterära stilar – utan dock att vi skall vänta oss att konstens innersta hemligheter någonsin för den skull uppenbaras. Kanske bäst så.

Konsten ligger i takt med och kanske före tiden, vill förklara, förstå, påverka. Om nu IT är en del av vår tid så kan vi inte annat än vänta att den blir en del av konsten, bildligt men också mer bokstavligt.

Att IT med sin koppling till medier ger nya uttrycksmöjligheter och därmed påverkar konsten, kanske ger den nya vägar – det är bara vad man kunde vänta sig. Redan finns de första konstverken på, nej som utnyttjar Internet i skapande och presentation. När kommer de som utnyttjar ”push”, intelligenta agenter, artificiellt liv? Motsatsen, att konsten inte gav sig i kast med de nya möjligheterna, utmaningarna, vore förvånande. Men vilka upplevelser skall vi vänta härnäst, efter det att funktioner som hjärnvågor och andning utnyttjats för att göra oss åskådare till medskapare? Relationerna konstnär, verk, mottagare påverkas och förändras, både direkt och indirekt, i vårt tänkande kring dem.

---

[55] Midgley, Mary: Utopias, Dolphins and Computers. Routledge, London 1996

II Verktygen

Ett av upplysningstidens centrala ”verktyg” var Diderots encyklopedi. I denna kunde man finna beskrivningar av mer handfasta människans hjälpmedel liksom tillvägagångssätt, alltså sätt att utnyttja verktygen, utvecklade av verktygens experter, mästare, hantverkare. Så blev då encyklopedin ett andra ordningens verktyg, ett kunskapsverktyg.

Beskrivningen av industrialismens genombrott och utveckling saknar inte försök att häva sig upp på en högre nivå än den att ångmaskinen skapade människan ”muskelhjälp”, de många hundra ”energislavar” vi var och en varje dag har till vårt förfogande. Så skulle då datorn och informationstekniken komma att beskrivas som ”tankekraft”, som en hävstång för den mänskliga tankens insatser. Annars är ett förslag att ”uppfinningen av uppfinningen” var det verkliga genombrottet – patentsystemet, så småningom den systematiska forskning som komplement till rent praktiskt uppfinnande som började utvecklas under andra hälften av 1800-talet.

Jag har ofta citerat en av Daniel Bells dimensioner för det post-industriella samhället som jag först hörde honom beskriva i Salzburg 1969 – framväxten av en intellektuell teknik. Sedan dess har jag samlat på mig exempel på vad jag skulle vilja inrymma i begreppet[56], och det har nu blivit en diger samling, som det första av de följande två kapitlen bär vittne om.

Med den nämnda ”uppfinningen av uppfinningen” kom också allt mer tekniskt nyskapande i fokus, eller tvärtom: det var detta fokus som ledde till just denna beskrivning. Sedan dess har en mångfald ny teknik tagits i bruk, och vi har lärt oss att göra framskrivningar av tekniken – Bells paradexempel 1969 var framtidsstudier dvs mest tekniska prognoser. Vi har anledning granska dagens framtidsidéer – liksom de metoder med vilka den nya tekniken skapas. Här har utvecklats en hel vetenskap i form av studier av villkor för teknisk FoU, för innovation, av utvecklingsprocesser, innovationsteknik och mer allmänt förändringsbenägenhet.

Informationstekniken utvecklas förvisso genom sådana processer. Samtidigt påverkar och förändrar den deras villkor. Den erbjuder dels verktyg, dels möjligheter till nya arbetssätt, organisatoriska lösningar, ändrade tidsrelationer. Som innovationer är något jag studerat i tjugo år och arbetat med i mer än trettio har jag här svårt att ge specifika litteratur- eller praktikanvisningar[57].

Intellektuell teknik

I inledningen gjorde jag viss affär av människans till synes unika förhållande till sina verktyg. I själva verket handlade det om kroppens förmåga, och om hjärnans styrning av denna, men även om språket och dess sociala, immateriella funktioner. Om intellektet och dess evolution, i huvudsak social?

---

56 Vedin, Bengt-Arne: Technology, Tumbling Walls of. IMIT/Metamatic, Stockholm 1990

57 Se t ex Vedin, Bengt-Arne: Innovtioner. SIFU, Borås 1995 och – (ed.): Mangement of Change and Innovation. Dartmouth, Aldershot 1994

När han utvecklade sin beskrivning av det post-industriella samhället tyckte sig Daniel Bell kunna beskriva detta i fem dimensioner[58]. De flesta var inte kvantitativa och en krävde en alldeles speciell definition: han angav att den femte dimensionen var utvecklingen av en intellektuell teknik. Som förklaring gav han den målande beskrivningen ”den samhällelige alkemistens dröm om att ordna samhället” – *the social alchemist's dream of ordering society*. Om det industriella samhället präglades av konkreta verktyg och mekanik och elteknik så var det post-industriella samhället kunskapsbaserat och utnyttjade helt andra verktyg, intellektets.

More is different

Bells prototyp för denna utvecklingslinje, den intellektuella tekniken, var då framtidsstudier. När han utvecklade sina teser, i slutet av 60-talet, så hade framtidsstudier ett antal mycket framgångsrika år bakom sig. Med extrapolationer, morfologisk analys och Delfi-studier – bland annat – tycktes man med god framgång kunna kolonisera framtiden. Det handlade om nya metoder, delvis matematiskt och naturvetenskapligt betingande, delvis helt enkelt nya sätt att tänka och samarbeta.

Filosofi, matematik, fysik och kemi är inget nytt. Att vi använder dessa discipliners verktyg för att göra simuleringar eller försöker förstå vad som händer under olika förutsättningar kräver inte nödvändigt någon ny nomenklatur. Det nya med den intellektuella tekniken var att den utnyttjade något slags teknik, för morfologisk analys och Delfi-studier datorer och telenät, för att klara av tillräckligt komplexa och svåra arbetsuppgifter. Det handlar då dels om att genomföra sådant som genom sin massiva databehandling tidigare bara var teoretiskt möjligt, dels att genom kommunikation skapa en samverkan som också den tidigare varit praktiskt otänkbar. *More is different!* Skillnad i skala innebär inte bara kvantitativa utan också – när skalskillnaderna blir tillräckligt stora – kvalitativa språng.

Låt mig därför föra den samhällelige alkemistens verktyg en bit vidare. Det handlar förstås om formler och samband som fortfarande skapas ur matematik och filosofi och mycket annat. Det handlar om alldeles speciella tillämpningar av detta som redan de första datorerna var så bra på att klara av, att hantera antingen stora mängder information eller också oerhört svåra formler som krävde långa och krävande beräkningar. När nu dessa verktyg finns, skapas också nya formler, arbetssätt, tänkesätt och discipliner. Till de stora mängderna information och de svåra formlerna får vi därmed lägga kontaktmöjligheterna, snabba och med tentakler överallt, alltså telenäten sammankopplade med datorer och som kopplar datorer samman, och sålunda förbinder människor.

Tidigare omöjliga bevis

Låt oss ta ett par exempel, och då först sådana som förlänger människans matematiska tänkande. Det finns ett klassiskt problem som heter fyrfärgsproblemet. Det går alltid att göra en karta med högst fyra färger, utan att två länder som gränsar till varandra någonsin får samma färg. Det här vet man endast därför att ingen någonsin lyckats konstruera en sådan karta. Men det matematiska beviset saknas, trots att det alltså gjorts stora ansträngningar och utlysts särskilda pris för att bevisa vad alla ”vet” därför att man prövat sig igenom med tiotusentals varianter under tiotusentals av arbetstimmar.

Nu finns beviset! Och det är ett bevis som bygger på datorberäkningar. Det går inte att göra på annat sätt heller. Det finns – matematikerna har verkligen kontrollerat – inga luckor i beviset; alla delar av själva programmet är vattentäta, så beviset *måste* vara rätt.

---

[58] Bell, Daniel: The Coming of Postindustrial Society. Heinemann, London 1974

Men det är datorn som räknar. För många matematiker är detta störande; ett matematiskt bevis skall vara överskådligt på ett annat sätt än att man stoppar in ett antal ovedersägliga samband i ett i och för sig väl kontrollerat program. Sålunda har denna tillämpning av intellektuell teknik inneburit en stor omvälvning i matematikernas tänkande – och en kontrovers.

Ett exempel som innehåller också telekommunikation är när ett matematiskt problem kan delas upp i mindre enheter och på så vis lösas decentraliserat; olika mindre grupper tar hand om olika väl avgränsade delar. Det gäller t ex vissa typer av dekrypteringsproblem. På så sätt har man utnyttjat 600-1 000 arbetsgrupper över hela världen, frivilligt rekryterade på Internet, och återigen löst ett problem som skulle ta orimligt, ja omöjligt lång tid om det inte var så många som samarbetade. Uppenbarligen krävs det någon som samordnar, som organiserar det hela. Sedan behövs det kommunikation och lokal datakraft. I rapporten från beräkningen, som i sak var kort, tog listan över medarbetare den överlägset mest plats – och då var visst inte alla med, några förblev anonyma på nätet.

Ett annat exempel är en internationell rörelse, ja, en virtuell klubb, då, där man söker räkna fram nya och större primtal. Det är cirka femhundra deltagare som vardera på sin persondator räknar på tilldelade exponenter, där två upphöjs till exponenten och ett dras från resultatet. Datorerna arbetar bara när de inte är upptagna av annat så persondatorernas kapacitet utnyttjas onekligen fiffigt.

När vi ändå är inne på matematik så kan vi föregripa diskussionen om artificiell intelligens här nedan och konstatera att det faktiskt har hänt att en dator som programmerats till att ge sig på och lösa problem upptäckt en egen geometrisk sats eller snarare ett nytt formellt bevis[59] för en tidigare känd sats. Det nya var att datorn kom på att det gick att bevisa satsen genom att så att säga lyfta en triangel ut ur papperets plan och vända den med baksidan uppåt. Om en matematiker gjort detta hade det setts som ett intressant och meriterande nytt bidrag. Faktum är att en matematiker i detta fall mycket väl hade kunnat göra det (men ingen någonsin alltså kommit på det), till skillnad från i de två andra exemplen så var datorn inte absolut nödvändig. Utom för att just upptäcka den nya möjligheten.

Tekniken skapar också behov av ny matematik, eller nya tillämpningar för en matematik som redan existerar, vilket inspirerar den. Det är förvirrande att konstatera att man inte längre behöver alls lika mycket kommunikationsutrymme för att sända bilder eller annat som ”brukar” kräva mycket kapacitet – inte lika mycket som förr. Man kan t o m sända TV på vanliga enkla telefontrådar! Det beror bl a på att den billiga datakraften tillåter mycket mer av kodning av olika signaler. Det i sin tur innebär att man kan placera en mängd datakraft i bägge ändar av en kommunikationslänk och därmed reducera den överförda informationsmängden. Förenklat uttryckt kan man t ex ta bort allt som inte förändras i en bild – det mesta – och bara sända själva förändringarna. Men då krävs som sagt ”intelligens” i mottagaränden så att bilden eller det ursprungliga meddelandet kan återställas ordentligt. Det här är en ”mjuk” teknik, matematik, inte riktigt detsamma som programvara. Precis som denna bygger den emellertid inte på naturlagar utan på mänsklig, på matematisk logik. Vilka är då kraven och villkoren för denna typ av utveckling, för sådana innovationer – där det inte längre handlar om produkter och processer med konkreta atomer, elektroner som rör sig, värmerörelser, kemiska reaktioner?

---

[59] Boden, Margaret: Artificial Intelligence and Natural Man. Harvester Press, Brighton 1977

Det är inte alldeles lätt att skapa en konsekvent underindelning för de olika intellektuella tekniker som vi kan identifiera; de tenderar att haka in i och överlappa varandra. Så här ser ett förslag till en sådan indelning ut:

- framtidsstudier
- simulering, t ex systemdynamik (med differensekvationer)
- virtuell verklighet
- kreativitetsstimulans
- gruppvara, arbetsflöde
- fjärrnärvaro
- artificiell intelligens
- expertsystem
- oskarp logik
- artificiellt liv
- kaosmatematik, komplexitetslära
- värderingsundersökningar

Simulering innebär ju att man studerar något i en modellvärld, t ex i datorn utan att göra det i verkligheten men helst med verkligheten representerad. Simulering är en metod, av många, i framtidsstudier, så här finns en av de många överlappningarna. Virtuell verklighet är en simulering av något som inte ens behöver ha någon analogi i verkligheten – en annan sådan överlappning. De allra första typerna av gruppvara utvecklades för Delfistudier, alltså framtidsstudier. Fjärrnärvaro innebär samverkan över avstånd men inte mellan flera människor så mycket som mellan en människa och en robot. Artificiellt liv är nära besläktat med komplexitetsläran. Framtidsstudier, simulering och kaos och komplexitet är utpräglat heterogena. Artificiell intelligens finns av åtminstone två sorter, från toppen, med beslutsträd, som normala expertsystem, och omvänt underifrån, i neurala nätverk, kanske självformande, lärande. Oskarp logik eller fuzzy logic är ytterligare en yttring av nya tankesätt.

Låt oss gå igenom dem var och en för sig:

Framtidsstudier

De tidigaste framtidsstudierna handlade om mer eller mindre fiffiga extrapolationer, inklusive olika analogier, alltså kurvor som fortsatte för att – i allmänhet – till slut mättas. Ibland var det substitutionskurvor. Det förekom också bland annat morfologisk analys, nätverksstrukturer, korsverkansmatriser och relevansträd, allt olika metoder att strukturera ett problem eller en företeelse. För att syntetisera de olika isolerade framskrivningarna började man göra mer intuitivt grundade synteser av dem, scenarier. För att få kläm på sådant som inte kunde skrivas fram hade man till att börja med framgång i att försöka hitta ”överraskningar” med så kallade Delfi-paneler.

Vi kan alltså här urskilja fyra olika metodfamiljer. Den första är den med extrapolerade kurvor, och det är långt ifrån en banal uppgift att hitta ”rätt” analogi eller att definiera vilka ”sorter” eller snarare vilka skalor det bör vara på axlarna i diagrammet (ofta linjär skala för tiden men logaritmisk för vikt, hastighet, marknadspenetration eller vad det nu handlar om). Det räcker med primitiv IT av typen tabelluppställningar och räknesticka. Naturligtvis kan det gå litet kvickare att använda dator för att prova olika skalor och samband och analogier, särskilt vid komplicerade samband (biologisk tillväxt är en möjlighet; substitution kan följa flera olika modeller, etc). Naturligtvis erbjuder IT själv exempel på denna typ av framskrivningar. Moores lag är förmodligen det bästa exemplet.

Den andra metodfamiljen är den där man försöker kartlägga strukturer och sedan bedöma styrka och effekter av olika samband i dessa. I ett nätverk kan man försöka kartlägga de olika händelser som är kritiska för en viss utveckling. Grundarbetet är inte IT-baserat, men när det sedan gäller att kvantifiera är datorn till stor hjälp. Särskilt korsverkansmatriser kan bli både mångdimensionella och omfattande, det senare då vad gäller de olika sambanden, och här utnyttjas datorer med specialgjorda program. Eftersom framtidsstudierna skall utnyttjas praktiskt så handlar det dessutom om att löpande följa en utveckling och att skärskåda den med de givna sambandens hjälp – samtidigt som styrkor och kopplingar i olika länkar kan bättre bestämmas, kalibreras. Morfologisk analys är en strukturell metod där man tillåter en mycket stor mängd samband. Redan när den uppfanns på 40-talet krävdes det datorer för mer omfattande problem och deras beskrivningar.

Scenarier är som sagt till stor del intuitiva och det kan därför förefalla förvånande att de skulle kunna utvecklas med hjälp av IT. Det finns i själva verket kraftfulla IT-verktyg för att göra detta, i flera olika avseenden. För det första kan man stoppa in sannolikhetsbedömningar över samband och därför låta ett antal alternativa praktiska scenarier härledas ur övergripande kvalitativa idéer om samband och deras styrkor, inklusive den slump som visar sig kunna spela en viktig roll i vissa förlopp. För det andra handlar det om att gestalta en eller helst flera tänkta framtider, ”gestalta” eftersom det gäller att föra över idéer om en tänkt annorlunda värld i dess helhet. Gestaltningen är inte bara manuskript eller bildserier utan kan mycket väl utvecklas som ”datafilmer” eller serier av händelser, kurvor och andra förlopp, framställda på ett konkret sätt med datorns hjälp. För det tredje, se nedan om kombinationer av scenariokonstruktion och Delfi-resultat.

Delfi-studier, slutligen, utnyttjar expertpaneler för att ange sannolikheter för att vissa händelser skall inträffa och dessutom för att uppskatta vid vilken tidpunkt dessa händelser troligen infaller. Som vi redan konstaterat var behovet av att kunna genomföra sådana panelundersökningar enkelt och bekvämt en viktig impuls till utvecklingen av praktiska datorbaserade konferenssystem. Det finns numera olika kombinationer av Delfi-studier och de andra metoderna. I Tyskland och Japan har man sålunda använt Delfi-resultat som utgångspunkt för att konstruera scenarier över vad Delfi-händelserna pekar på som rimliga samband och förlopp[60]. Datorn hjälper till med att sortera fram vilka restriktioner som finns för en viss utveckling och vad som därför kan tänkas ske under vissa villkorliga antaganden, vilket resulterar i ett visst scenario, eller flera, detta eventuellt framspelat med hjälp av sannolikhetskalkyler och slumptal – allt härlett ur Delfi-panelens bedömningar.

Simulering

Simulering är att föreställa något som inte är – en simulant låtsas efter bästa förmåga att vara sjuk, och kan måhända lura någon. Idag kanske många direkt associerar till datorsimulering, till att man kan genomföra många experiment och många lekar och spel med detta IT-verktyg i stället för i ”verkligheten”.

På tröskeln till datorutvecklingen konstruerade man särskilda specialmaskiner för att beräkna projektilbanor – det var förstås artilleriet som ville lära sig att skjuta bättre. Här handlar simuleringen om att räkna med hjälp av mekanikens lagar, som inte behövde någon maskinell hjälp om det inte vore så att Newtons enkla regler måste kompletteras

---

[60] Vedin, Bengt-Arne: Innovation Foresight at the Edge of Chaos. TNO Institute of Infrastructure, Transport and Regional Development, Delft 1996

med luftfriktion, effekter av att projektilen roterar och vindtrycket. Steget till simulering tar man när man sedan inte bara räknar för det aktuella fallet av vindstyrka på olika höjd etc utan även i förväg studerar vad som händer med olika storlek och vikt hos projektilen, inverkan av vind och kanske regn, etc. Man kan alltså köra igenom ett antal tänkta kombinationer eller fall, men bara på ritbordet, som här är datorn, för att sedan fatta olika beslut eller ha förberett för att fatta dem, betingat av de faktiska förhållandena.

Därmed blir simulering också ett kraftfullt läromedel. Man kan låta den som skall lära sig mekanik, eller den som skall lära sig att skjuta, prova att förändra de yttre villkoren, vilket så småningom kan ge en fingertoppskänsla för vilka faktorer som spelar en roll, och vilken roll de spelar. Om man ändå studerar Newtons lagar så finns de här att se utvecklade: Newtons äpple kan var och en upprepa men att se på en projektil i luften ger kanske mycket mindre än att i lugn och ro studera hur den beter sig på en skärm, med en annan tidsskala.

Inom bilbranschen, liksom för de flesta andra tekniska produkter, finns det ett starkt tryck mot att förkorta utvecklingstiden för nästa generation, för nästa produkt. En bil är en komplex företeelse och den är en i värsta fall livsfarlig tingest, vilket gör att man måste tillverka och prova olika prototyper. En genväg är då förstås simulering. Det förutsätter det som tekniken så småningom kunnat ge, nämligen tillräckligt stora minnen och snabba beräkningar. Det förutsätter vidare kunskap om de mekaniska och andra samband som skall stoppas in i datorn, och det är då inte endast Newtons lagar, tillämpade på en mängd detaljer, utan också kunskaper om materialegenskaper – när går en balk av, hur mycket kan en bilfront komprimeras. Sådana egenskaper lär man bättre känna med fler prov men resultaten av dessa prov kan användas för att stoppa in mer sådan erfarenhet och kunskap i datorn, något som ökar de framtida möjligheterna att simulera i stället för att prova i verkligheten. Ett ytterligare behov är förstås det av väl utvecklad programvara. Det som stoppas in i datorn är ändå på något sätt en till ett mycket stort antal punkter reducerad bild av den sömlösa kontinuitet som är verklighetens konkreta produkt.

Slutresultatet är dock att det går att korta utvecklingstiden starkt med sådana verktyg. Naturligtvis gör simuleringen att man arbetar i dialog med den praktiska, konkreta provningen, dvs skall man använda nya komponenter kan man kanske se till att dessa utsatts för prov som görs separat och inte behöver fördröja hela den nya produktgenerationen. Och till slut kan man hoppa över ett eller flera prototypsteg, något som är praktisk verklighet vad gäller både personbilar och lastbilar. Utöver tid spar man kostnader. Helt kan man ändå inte klara sig utan prototyper. Dels vill formgivarna se formen i verkligheten, dels finns det alltid faktorer som inte riktigt går att räkna på – inte så säkert som den som är ansvarig för en säkerhetsprodukt som en bil någonsin (någonsin??) kan vara nöjd med.

En utgångspunkt för tillverkning av prototyper i datorn är förstås utnyttjandet av CAD, datorstödd konstruktion. Här finns redan en del av råmaterialet. Med CAD kan ritbordet delas av flera och man kan se det som en del av en ”gruppvara” som binder samman t ex utveckling, konstruktion, produktion och kanske även försäljning, för att inte tala om underleverantörer och huvudtillverkare, se nedan. Ibland talar man om CAD/CAM, där D alltså står för Design och M för Manufacturing. Steget innan, när det gäller simulering, är att det finns särskilda metoder – och då kräver metoderna instrument, ett maskineri – för att simulera även tillverkningen. Det kan ske vad gäller ett helt tillverkningsflöde, förstås – se nedan, om systemdynamik. Men det kan också gälla själva framställningen av prototyper och detaljer som ingår i dessa. I analogi med *desktop publishing* talar man om *desktop manufacturing*, där CAD-systemet styr en produktionsapparat, instrumentet, maskineriet vi nämnde, av speciellt slag, en apparat

som med speciella metoder och ur speciellt material ”skär fram” eller ur en lösning kemiskt formar enstaka exemplar av vad man just konstruerat.

Eftersom det här handlar om ett material som skall passa snabb tillverkning är det inte karakteristiskt för det slutliga materialet i produkten och duger inte för mekaniska eller termiska tester. Men det duger för några andra viktiga egenskaper: formgivning, alltså utseende, och passform. Går det praktiskt att arbeta i produktionen? Är det en tillräckligt användarvänlig utformning? Finns det vissa formkrav som skall vara uppfyllda, komponenter från andra håll som måste passa? Är det viktigt att kunna visa upp en ”färdig” form för tidiga kunder eller underleverantörer eller samarbetspartners – eller chefer och beslutsfattare?

En alldeles särskild teknisk produkt är naturligtvis programvara för datorer och telekommunikation. Det blir allt svårare att särskilja maskinvara och programvara – inte för att inte datachips är distinkta och går att ta på men väl för att deras i och för sig påtagliga lager och mönster av kisel med olika egenskaper styrs av datorer som varit med om att räkna fram hur själva utformningen skall vara. Det är väl bekant att både maskinvara och program råkar ut för så kallade buggar, för konstruktionsfel. Därför gör man olika generationer av prototyper som sänds ut för test så att man skall kunna bli av med dessa fel. Vilket aldrig riktigt lyckas av det enkla skälet att det handlar om så enormt komplexa och kraftfulla system.

Det är givet att simulering är en viktig metod för att få denna process att fungera, en naturligt metod dessutom i just denna bransch. Här innehåller simuleringen sådana finesser som slumpvis generering av procedurer och dataföljder som skall testas, likaså datagenererade ”kollisioner” mellan olika händelser i de mångfacetterade arbetsprogram som man kan förutse för dessa komponenter eller program, etc. För att göra det både effektivare att ta fram nya dataprogram och för att göra dem felsäkrare har man dels satsat på att ändra konstruktionsprinciperna för datakretsarna, dels utvecklat speciella dataspråk, dels satsat på att få fram tydliga länkar mellan dataprogrammering och formell logik och matematik, något som i princip skulle kunna garantera felfrihet, dels och slutligen skapat ramar av typen objektprogrammering. Objekt innebär att man modulariserar programvaran så att man arbetar med större byggklotsar av färdiga programsnuttar. Dessa kan då testas var för sig och i bästa fall kan de så småningom bli helt felfria. Om man respekterar dessa de färdiga objektens integritet så skulle man kunna tänka sig allt större ”byggprojekt” med felfria och uttestade sådana klotsar.

Vi nämnde att det är naturligt att simulera en produktionsprocess. Om vi lämnar själva den konkreta utformningen av komponenter och produkter så handlar det på nästa nivå i stället om bearbetningstider, lager och mellanlager, transporter, kanske avsyning och kvalitetskontroll. Att utnyttja datorer för att simulera varuflöden och deras rörelse mellan maskiner och lager, under olika antaganden om variationer i beställningar, maskinproblem, flaskhalsar och så vidare är en ”gammal” teknik, utvecklad i den så kallade systemdynamiken redan på 1960-talet. Med allt kraftfullare datorer till lågt pris har den blivit mer tillgänglig för var och en – det finns fullfjädrade program även för mer abstrakta flöden såsom anställning av nya medarbetare, deras inskolning, utbildning, befordran och kanske avhopp till en konkurrent. Man kan även upptäcka bestämmande faktorer såsom sker i en speciell metodfamilj[61], *Theory of Constraints*.

Redan t ex en systemdynamisk analys av ett påfallande enkelt flöde ger aha-upplevelser. Det finns egenskaper som bestäms av själva systemet, dess utformning i meningen

---

[61] Goldratt, Eliyahu M: The haystack syndrome. North River Press, Croton-on-Hudson NY 1990. Jfr även samme författares “The Goal“ och “Theory of Constraints“

hur lager eller uppsamlingspunkter hänger samman med flödesförbindelser. Om det inträffar störningar, stora förändringar i beläggning eller orderingång, så finns det naturliga reaktionsmönster för rimliga åtgärder som i allt väsentligt kan visa sig vara slag i luften eftersom det är själva systemutformningen man i stället borde ge sig på. Ett snart klassiskt exempel, utnyttjat av Peter Senge i succéboken *The Fifth Discipline*[62], en måttlig men förblivande försäljningsökning för ett visst öl i ett rimligt och överskådligt system av barer, grossister och bryggeri leder till sådana effekter att man bygger ett helt nytt bryggeri, bara på grund av de naturliga fördröjningar som finns i de olika leden i systemet.

Systemdynamikens skapare Jay Forrester[63] talar sålunda med rätta om att systemen ibland kan uppvisa kontraintuitiva beteenden: det man tror är ett rimligt sätt att bekämpa ett problem riskerar att bara förvärra problemet. Nu visar sig detta inte bara i bryggerinäringen eller annan industriell produktion utan också i många andra sammanhang där man fortfarande kan beskriva processer i termer av (ibland i överförd bemärkelse) lager och flöden; vi nämnde personalrekrytering och utbildning som ett exempel. Ett annat är väg- och annan trafik. Återigen finns det slående exempel på hur mänsklig intuition kan slå fel. Ett jämnt men tätt trafikflöde som inte är större än att vägen har kapacitet att svälja det får ändå köer bara beroende på slumpvisa inbromsningar, något som kan simuleras. Kön flyttar sig bakåt trots att bilarna rör sig framåt. Om det finns trafikproppar skulle man kunna tro att de kan motverkas om man öppnar tvärförbindelser för att avlasta, men det är inte säkert: helt kontraintuitivt kan det tvärtom bli värre fast man tycks ha ökat kapaciteten genom att öppna en ny väg. I Tyskland fick man stänga en nyöppnad gata för att öka framkomligheten på den väg man hade tänkt lätta trafiken på! Hinder i form av pelare kan göra att det går snabbare för en folkmassa att komma ut ur ett idrottsstadium.

Ett ännu mer mänskligt område får bli det sista exemplet på mer renodlad simulering – medicinens. I den mån man kan simulera ett medicinskt ingrepp på en viss människa kan man uppenbarligen gå från det ganska naturliga att använda simulering i undervisningen precis som inom fysiken med Newtons eller Maxwells lagar; här kan man operera i datorn utan att det blöder eller hjärtat stannar annat än på dataskärmen. Med en verklig, specifik människa simulerad kan man testa vad denna människa verkligen tål, om det är kritiskt när det gäller att kompromissa mellan olika ingrepp – kanske kan man t o m följa operationen i datorn och se vilka tillsatser av kroppsvätskor som behövs, om operationen behöver avbrytas etc. Likaså kan man simulera effekter av olika mediciner och göra motsvarande avvägningar vad avser dessa.

Även här har man kommit en bra bit på väg. Det kan verka omänskligt och skrämmande att behöva anlita en dator och dess på medicinsk erfarenhet grundade simuleringsprogram för att avgöra när och hur man skall göra ett visst kritiskt ingrepp. Men det handlar ju just om kritiska ingrepp; när tillståndet är allvarligt är varje verktyg för att förbättra möjligheterna till en lyckosam utgång av värde. Inklusive då möjligheten att i förväg spela igenom olika förlopp och på så vis skapa en bättre beredskap för olika handlingsvägar allteftersom det verkliga förloppet utspelar sig.

Virtuell verklighet

Från simulering är det, som vi sett, blott ett litet steg till den virtuella verkligheten. När vi provkör lastbilar i en dators värld så är det på sätt och vis i en virtuell värld – last-

---

62 Se t ex Senge, Peter: The Fifth Discipline: The Art & Practice of the Learning Organization. Doubleday, New York NY 1990

63 Forrester, Jay W: Industrial Dynamics. The MIT Press, Boston 1961

vagnen, och vägar och hinder, finns ju inte. Men för att provet skall blir realistiskt, så att lastbilen blir bra, så bör den virtuella verkligheten efterlikna den riktiga så mycket som möjligt.

Men varför skall man göra så? Varför inte skapa nya världar att upptäcka och njuta av? Den omvända frågan är: varför göra det. Och här finns åtminstone ett kommersiellt övertygande svar – det är underhållande.

Sålunda ser vi på film där man lyckats föra dinosaurier från den virtuella världen till filmens förefallande verkliga värld. Det går att prova sådant som annars vore omöjligt, att uppleva att vara pilot eller astronaut utan att vara det.

Det handlar då fortfarande om situationer som är verkliga för åtminstone några människor. Men det går också att skapa virtuella världar som finns men som är oåtkomliga. Vi kan sålunda förflyta oss in i molekylernas inre och se hur atomer hänger samman. För att anknyta till simuleringen av en medicinsk operation så kan man inom en annan gren av medicinen framställa medicinska preparat mycket effektivare. Det görs genom att man bygger en virtuell värld där de atomära krafterna återges t ex så att de känns i mina händer, iklädda handskar som elektroniskt förbinder mig med den virtuella värld jag också ser, som när de greppar atomerna känner de krafter som existerar atomärt. Det betyder att man mycket snabbare kan se vilka substanser som är verksamma liksom hur de kan syntetiseras – i stället för att man genom en mångfald prov och misslyckanden söker sig fram till det som verkligen fungerar. Poängen är här att man genom att ha överfört de kända atomära krafterna till denna virtuella värld gör det möjligt för människans taktila sinne och, efter en tids virtuell erfarenhet, även intuition att hjälpa till i utvecklingen av preparatet.

Det man kan prova i så liten skala som atomär kan man förstås också testa i stor skala, i astronomi. Det finns allehanda idéer om hur universum utvecklats, hur kanske vissa naturkonstanter förändrats med tiden eller hur ett kompakt universum kände på andra krafter än vad vi riktigt kan förstå. I en virtuell verklighet kan allehanda sådana idéer och hypoteser testas åtminstone så långt att man ser om de hänger samman på ett konsekvent sätt – och kanske kan de stimulera till nya mätningar och naturstudier som belägger eller motbevisar dem.

Det går då att konstruera världar med helt andra egenskaper än naturens. Det är möjligen enbart underhållande att granska en värld där relativitetsteorin inte håller streck eller där tyngdkraften inte avtar med kvadraten på avståndet utan linjärt, dvs långsammare, eller kubiskt, dvs snabbare. Men det är också möjligt att sådana tidigare helt omöjliga upplevelser av ”det omöjliga” – upplevelser, inte uträkningar – kan generera en bättre intuitiv förståelse för varför vår värld är just som den är och icke annorledes.

Virtuella verkligheter behöver inte ha något med naturlagar att göra. Kan man skapa dinosaurier så kan man skapa vilka varelser som helst, vilka världar som helst. Då är vi tillbaka till underhållningens eller upplevelsernas värld – en underhållning där man själv blir meddeltagande och kanske kan påverka denna värld. Om vi i en framtid kan utnyttja virtuell verklighet för sensationer som i dag är svåra att återge, doft och smak, återstår att se. De där dräkterna som ser ut som våtdräkter – handskar men nu för hela kroppen – och som skall ge allehanda känselintryck, taktila signaler, bereder redan de, liksom handskarna, problem. Så om det blir virtuellt sex i framtiden och andra märkliga sensationer, det återstår att se.

De olika sinnenas signaler är ett problem, framförallt lukt och känsel. Ett annat är att få tillräckligt tätt med signaler – för synen alltså tillräckligt högupplösta bilder eller intryck som hänger med i rörelser och förändringar tillräckligt fort. Dit har man inte alls kommit än och det gör att virtuell verklighet hos många efter en stund skapar ett visst illamående.

Fjärrnärvaro

Den virtuella världen är en som inte finns och inte behöver kunna finnas, i simuleringen handlar det endast om att skapa en värld som kunde finnas. En tredje variant är att utnyttja teletekniken i stället för primärt datorkraften för att transportera oss i en värld – den som faktiskt finns.

Men eftersom man faktiskt inte kan teletransportera någon människa – eller något annat fysiskt föremål heller – så behövs det en fjärrnärvarande representant. Det får då bli någon form av robot, som representerar mig på annan plats.

Då krävs att jag kan se med robotens ögon, höra med hans (hennes? vilket genus har en robot?) öron, känna med hans hud. Samma problem dyker upp om igen som när det gällde att leva med alla sinnen i en virtuell värld.

Ett exempel på tillämpning av fjärrnärvaro är det om en kirurg kan operera på avstånd. Då måste han verkligen kunna känna med samma känsel, samma motstånd som om han själv utförde operationen, så det handlar också om att robotens fingrar skall ha samma kraft och samma ”utväxling” av kraften som kirurgen själv. Att han skall se med robotens ögon är i detta fall ett betydligt mindre problem, det handlar ju inte om snabba scenväxlingar.

Sådana fjärroperationer har faktiskt redan utförts – än så länge dock på svin. En viktig faktor är överföringstiden det får inte vara alltför långt kommunikationsavstånd så att fördröjningarna mellan vad kirurgen ser och känner å den ena sidan och resultatet av hans precisa ingrepp å den andra kommer alltför mycket i otakt.

I andra sammanhang kan det vara en extra finess att robotens fingrar inte alls har samma kraft som den roboten representerar. Vi kan tänka oss brandmän eller operatörer för farliga miljöer, t ex i kemiska reaktortankar, där roboten tål värme och inte behöver syre, klarar kemiska angrepp och nedfallande föremål och dessutom har krafter att transportera sig och lyfta som en människa aldrig skulle kunna ha.

Brandhärden och den kemiska reaktorn kan generaliseras till otillgängliga miljöer, i gruvor, kanske i rymden, under jorden i kulvertar, gångar och rör där man behöver reparera eller utföra räddningsaktioner. Då kan roboten, som inte behöver vara människoliknande utan bara representeras av ögon och en eller flera händer, göras både väsentligt mindre eller större. En fantasifull idé är att släppa in mikrokirurger i en människas kropp och låta en kirurg operera utifrån men med ingreppen utförda av mikroroboten från insidan av patienten.

Blandningen av svåra uppgifter för robot- och sensorteknik, telekommunikation, presentationsteknik och databehandling gör att det här är ett område där det kommer att ta tid att få fram kvalificerade system. Pionjärer var som så ofta militären. Här talar man på allvar om ett slagfält utan människor: fjärrnärvarande robotar av de mest skiftande slag skulle kunna styras helt på avstånd. Kriget för Kuwaits befrielse var här inte representativt utom att man på TV-skärmen faktiskt kunde följa de flygande missilerna. En specifik och mycket angelägen tillämpning är möjligheten att få fram specialbyggda fjärrstyrda robotar för desarmering av den mångfald personminor som finns och lemlästar så många, inte minst barn, långt efter det att kriget är över. Här krävs då antingen verkligt effektiv desarmering i meningen att denna alltid lyckas eller också relativt billiga och robusta fjärrnärvarande robotar – tyvärr är det en kostnadsfråga om man skall kunna ersätta de duktiga mänskliga minsveparna.

En bjärt kontrast till denna dystra men angelägna tillämpning erbjuder oss slutligen en betydande japansk satsning. Här talar man t o m om ”fjärrexistens”. Besöket är alltså mer fortvarigt än ett tillfälligt ingrepp. Vad japanerna ser framför sig är till exempel att

japanska semesterresenärer inte skall behöva resa till en afrikansk safari utan kunna avnjuta denna fjärrnärvarande! (Vid besök på ett japanskt institut[64] som arbetar med denna utveckling glömde vi att fråga om man inte avsåg att registrera besöket i djurparken så att flera kunde köra igenom samma upplevelser. Men det kan man säkert – fast då går man miste om interaktiviteten. Eller gör man det? Är det så att man får uppleva just precis den resa, med de sensationer och personliga infall, som någon annan resenär tidigare gjort? Kanske en ny möjlighet, i så fall, att skapa en speciell typ av konst, inregistrerad upplevelse?)

Gruppvara, arbetsflöde

Vi konstaterade att man bekvämare kunde utföra Delfi-studier genom att sända frågor och svar per datapost. Det finns naturligtvis otaliga möjligheter för att kommunicera i större eller mindre grupper via konferenssystem eller *bulletin board systems* eller användargrupper (*usegroups*) på datanät – Internet ger en rad exempel på detta.

Sedan kan man också skapa extra programvarustöd för att stödja samverkan på detta sätt. Ett exempel är det när man utvecklar program som tillåter brainstorming och efterföljande värdering och val av idéer som utvecklats i grupp.

I en vanlig brainstorming begränsas idéflödet av att endast en person kan tala åt gången. Särskilt i början, då alla har en stor mängd olikartade idéer (och en hel del likartade för den delen), är detta en flaskhals. Med ”gruppvara” kan man i stället skriva in sina idéer och det gör alla parallellt – eventuellt även i kommunikation med deltagare som sitter någon helt annan stans, men där alla i vart fall är kopplade till en gemensam databas, en server. När man börjar få idétorka kan man gå in i denna snabbt påbyggda idébas och få inspiration eller göra kommentarer till vad andra föreslagit. På så vis byggs idémängden snabbt på.

Även i en vanlig brainstorming, utan datorstöd, har man efter någon dryg timma några hundra idéer. Många av dessa är desamma eller likartade eller besläktade. Gruppprogrammet hjälper nu till med sorteringen så att idéerna hamnar i någorlunda rätt fack eller med ”länkar” mellan sådana som har släktskap – länkar som kan gå i flera dimensioner. Det kan också gälla att placera idéerna i olika fack, sådana som kräver mycket resurser, som är långsiktiga, som innebär små och billiga steg, etc. Nästa funktion hos programmet, slutligen, är att tillåta att man prioritera och rankar idéerna, vilket också här kan göras på olika sätt och i olika dimensioner.

Det finns många varianter på själva proceduren. Det finns i allmänhet behov av någon som introducerar den, som vet hur man skall elda upp en session – åtminstone i början, första och andra gången. Företag som Boeing och IBM utnyttjar metodiken reguljärt och har registrerat fullkomligt enorma vinster i kostnadsbesparingar och kortade utvecklingstider för projekt och problemlösning av någorlunda standardmässig karaktär, där det går att göra jämförelser.

En speciell variant för att snabba upp och effektivisera projektarbetet är det när man utnyttjar programvara för att snabba upp lagarbetet i ett projekt. För stora och intensiva projekt är det viktigt att alla kan klara, kan stå ut med tids- och prestationspressen och att man gör det tillsammans, i just denna grupp av kolleger. Med datorns hjälp kan man här köra igenom ett tvåårigt projekt på, säg, tre veckor. Programmet är gjort så att det handlar om realistisk problemlösning och om möjligt ännu hårdare tryck – det är ju bara tre veckor det handlar om. Då visar det sig vilka personer som har svårt att samverka

---

[64] Vedin, Bengt-Arne, et al (eds.): Japan – teknik, slagord, genomförandekraft. TELDOK Rapport 92, Stockholm 1994

under stress, vilka som över huvud taget vantrivs alltför mycket med sådant tryck, och det så tydligt att det fungerar ungefär som när man ser sig själv på video: det behövs ingen rådgivare eller regissör, utan man vet själv i efterhand vad som gick fel. Viktigt är då att från början ha betonat att det inte handlar om att finna fel hos någon enstaka person, bara att se vilken besättning som fungerar bäst för just det projektet – ungefär som man väljer rätt skådespelaruppsättning dels för rollerna, dels för att de skall passa ihop och det även med regissören.

En variant av grupparbete, eller snarare av gruppsamvaro, är det när man spelar spel tillsammans, ofta rollspel. Till att börja med gjordes detta i text men nu kan man använda speciella objekt och även symboler. Några personer är ansvariga för att skapa och utveckla själva grundreglerna för spelet, deltagarna utvecklar sina respektive rollfigurer samtidigt som de spelar med och mot varandra.

En speciell form är det när man på så sätt skapar hela samhällen, typ ett som heter Habitat, med tusen-, ja tiotusentals deltagare. Dessa samhällen utvecklar egna religioner och egna lagar och regler. Om folk inte trivs så struntar de i en sådan ”nät-religion”; om lagarna och reglerna är otrivsamma eller motbjudande så röstar man med fötterna och hoppar av.

Det här är nu lek. En ytterligare form av gruppsamverkan handlar om att kontinuerligt arbeta ihop och inte bara tillfälligt för att lösa problem eller spela en roll. Man har skapat särskild programvara även för att hjälpa till med att registrera ett ”arbetsflöde”.

Arbetsflödet har två olika aspekter. Det ena är att på ett systematiskt sätt samla och göra tillgänglig all information som finns i en organisation. Det kan gälla t ex grunderna till att vissa utvecklingsvägar valdes och andra följaktligen valdes bort. Det kan gälla information som om den finns tillgänglig – och kunskapen om att den finns också är åtkomlig – kan utnyttjas inom en helt annan organisatorisk enhet än den där den skapades.

Den andra aspekten är att man verkligen på ett annat sätt än tidigare arbetar ihop med att skapa dokument, ritningar eller vad det nu kan vara. Det kan kräva att man har bildtelefonikontakt samtidigt som man demonstrerar något, skriver, ritar och simulerar. Det kan allt ske i olika fönster av samma dator. Det krävs en viss ordning och reda så att inte olika utkast ligger kvar och det råder förvirring om vad som är den senaste version. Det måste uppenbarligen finnas säkerhet och skydd för att dokument försvinner liksom det i vissa sammanhang finns upphovsrättliga aspekter på det man skapar i lag. Det mesta av alla dessa problem eller krav kan klaras med finesser inbyggda i programvaran.

Det finns många mer eller mindre väl utvecklade exempel. När Boeing i utvecklingen av sitt senaste stora trafikflygplan kopplade samman de elektroniska ritbrädorna, CAD-skärmarna, mellan olika avdelningar så blev resultatet att det antal delar som faktiskt passade ihop i den första prototypen av planet steg från nära noll som det är i vanliga fall till nästan alla. Utvecklingsingenjörer och konstruktörer och produktionsfolk upptäckte att man kunde lära av varandra, och det hände att man – ”på verkstadsgolvet” – så ville utveckla den nya relationen att individer från olika avdelningar, med skilda chefer och olika budgets, själva tog initiativet till att flytta ihop.

Naturligtvis hade underleverantörer likaledes tillgång till de gemensamma ritbrädena, inklusive tre stora japanska företag. Men den stora sensationen var att det gav så mycket att ta med även kunder i processen. United Airlines, som lagt en tidig order, visade sig ha mängder med viktiga synpunkter på hur dörrarna borde vara, vinginfästningarna, bultarna på vingklaffarna – allt så att planet skulle bli lättare att underhålla så att det blev kvar på marken så kort tid som möjligt, något som förbättrar ekonomin och skapar utrymme för att köpa fler plan.

Annars har i USA drivkraften för den mer formella typen av arbetsflöde, med registrering av beslut, klassning av dessa i olika typer, etc, i betydande grad drivits på av säkerhets- och ansvarskrav och framförallt av kvalitetstänkandet. Hur kan man garantera kvalitet, enligt ISO 9000 eller någon annan kontrollista? Lagstiftningen och dess tillämpning vad gäller produktansvar är i USA sådan att det är viktigt att kunna dokumentera vad man övervägt och gjort om något – någon olycka, något problem – skulle inträffa. Ja, helst skall man kunna bevisa att man gjort allt för att förebygga detta. Särskilt gäller det just för flygplan, militära system och stora anläggningar typ kärnkraftverk men också för medicinska preparat och personbilar. Kvalitetscirklar och jakten på det nationella kvalitetspriset The Malcolm Baldridge Award, med dess långa kontrollistor och skalor av poängbetyg, har gjort det mer aktuellt att formellt kontrollera en rad åtgärdspunkter. En stor del av dessa har just med kommunikationen mellan olika enheter i företaget att göra.

Kreativitet per dator

Brainstorming rekommenderas som ett sätt att få idéerna i rörelse. Faktum är att detta att man behöver vänta på att de andra skall få tala gör att brainstorming i enrum är ännu effektivare än i grupp – om, nämligen, man kan vara lika disciplinerat odisciplinerad i enrum som man kan vara i en grupp med någon eller några som ser till att grundregeln efterlevs: ingen kritik, många, gärna vilda idéer. Det är därför som den beskrivna gruppvaran är så effektiv – den kombinerar det bästa av gruppens och den enskildes kreativa processer.

De vilda idéerna, brainstormingkollegernas infall fungerar som stimulans för ens egna nyskapelser. Det finns de som systematiskt sökt arbeta fram metoder för att med t ex godtyckliga men stimulerande ord få till stånd vilda associationer och därmed skutt till vanliga men produktiva idéer[65]. Det här borde man väl kunna göra även per dator? Och så sker också mycket riktigt. Det finns flera olika program för att just stimulera till kreativitet. Ett, Idea Fisher, är typiskt. Här finns en fullkomligt gigantisk databas med tänkbara stimulansord som anropas allt eftersom man bedriver sin brainstorming framför datorn. Det finns färdiga strukturer och sekvenser för systematiskt arbete liksom att datorn registrerar idésekvensen så att man kan gå tillbaka efteråt och finna det där som man tyckte var så bra.

Idea Fisher bygger på generella idéstimulanser för den som skall uppfinna, skriva en bok eller hålla ett tal. *The Invention Machine* och *Axiomatic Approach to Design*, AAD, begränsar sig i stället till den som vill göra tekniska uppfinningar. Begränsar sig – men det är sannerligen inte mycket till begränsning! AAD för ingenjören från de abstrakta principerna för en konstruktion till dess praktiska tekniska detaljer. Metoden ställer frågor som gör att teknikern får hjälp att se de grundläggande, kritiska frågeställningarna. Dessutom kan metoden användas för att välja mellan olika tänkbara utformningar eller lösningar.

En ryss, Altshuller, har samlat in mängder av naturlagar, tumregler, problemlösningar, nomogram och patent, och alltsammans finns i ett mycket stort dataprogram, det nämnda *The Invention Machine*, som dels ger analogier, dels idétrådar dels också, uppenbarligen, tillgång till just de lagar eller data man har behov av. Det kompletterar

---

[65] Särskilt Edward de Bono bör nämnas, med, av många böcker och andra arbeten, t ex: Taktik för framgång, W&W, Stockholm 1984; i detta sammanhang kanske ännu mer böcker som: Lateral thinking for management. Penguin Books, London 1971; de Bono's Thinking Course. BBC, London 1982; Opportunities – a handbook of business opportunity search. Penguin Books, London 1978

alltså AAD i det att här får man verkligen fram lösningar. Databasen bygger bl a på 1,5 miljoner patent.

Brainstorming är en intuitiv, om man så vill spånande metod. Det gäller att bli inspirerad och göra oväntade associationer. Men det finns också systematiska metoder att skapa nya kombinationer och associationer. De bygger i allmänhet på någon form av strukturering och om strukturen blir tillräckligt detaljerad eller snårig så är även systematiskt skapade associationer nya, spännande och kreativa. En detaljrik eller snårig struktur kan med fördel hanteras med hjälp av dator – kanske är det enda sättet att klara av det.

Ett exempel är morfologisk analys (andra systematiska metoder är korsverkansmatriser, där också datorstöd kan vara till hjälp, relevansträd och nätverkskartor över samband), uppfunnen av en schweizisk matematiker Zwicky på 40-talet. Det är en metod vi nämnt i samband med framtidsstudier och den lämpar sig mer generellt för problem eller fenomen som låter sig beskrivas i ett antal olika dimensioner, med ett antal olikartade valmöjligheter i varje dimension. För att inte göra det alltför abstrakt tar vi ett konkret exempel: vi vill göra en färgförpackning. Vi avstår att ta med själva storleken eller volymen på förpackningen och nöjer oss med följande viktiga faktorer:

färgens form geometri material förslutning

Ja, det spelar ju roll om färgen är fast (som i en krita) eller tixotrop, flytande eller kanske gasformig! Geometri – det är tetraeder, sfär, cylinder och flera andra möjligheter. Förslutning, det kan vara kork, skruvkapsyl, kran och flera andra. Glöm inte att tapeter och färgad tejp är sätt att förpacka och sedan lägga på färg! Det innebär att ibland är det viktigt att inte glömma varianten ”ingen alls” (ingen färg: en svetslåga omvandlar ytan; ingen geometri: det är en flexibel plastboll; förslutning kanske inte behövs om färgen bara stelnar i ett tunt ytskikt i ett litet hål).

I det praktiska fallet är det måhända så att det är några varianter som är uteslutna: vi tillverkar faktiskt inte tapeter. Låt oss anta, vilket ansluter till ett reellt fall, att de fyra dimensionerna ovan erbjuder 6, 7, 8 och 7 möjligheter. Det totala antalet möjligheter är då 6x7x8x7 eller 2352. Det är alltför många för att hålla reda på enkelt och en dator är till stor hjälp. Särskilt kan den hjälpa till med att sortera bort sådana kombinationer som inte fungerar: viss form och visst förpackningsmaterial, viss typ av färg och viss typ av förslutning etc. Poängen är att den kunnige tycker sig överblicka någorlunda de 6+7+8+7 eller 28 möjligheterna, men i praktiken visar det sig att det bland de 2352 tänkbara kombinationerna finns många oväntade som ibland ger kreativa aha-upplevelser, ibland också direkt nya och intressanta lösningar. Vår vardag innehåller ett antal produkter och produktvarianter som tillkommit med morfologisk analys.

Artificiell intelligens

Bells uttryck ”intellektuell teknik” leder som sagt tanken i en viss riktning, till ett arbete på att utveckla artificiell intelligens[66]. AI, som fenomenet, som snarast är uttrycket för en strävan, en önskan, kallas – det går tillbaka till 50-talet. Idén är helt enkelt att utveckla en tänkande maskin.

---

[66] Så påstår Edward A Feigenbaum & Pamela McCorduck att det ÄR; i boken “The Fift Generation“, Pan Books, London, 1984 (2nd edition)

Om idén är enkel att beskriva så är den dock verkligen inte lika enkel att realisera. Den är inte ens enkel att tolka, begripa, förstå. Vad menas med ”tänkande”? Vad menas egentligen med intelligens?

Så har forskningen om AI kommit att fördjupa förståelsen för tänkandet, och greppet om gränserna för denna förståelse. Den har kommit oss att se annorlunda på intelligens och tänkande. Den har skapat kontroverser som är av djupgående filosofisk art om vilka man kan säga att även om det inte finns någon total consensus så råder det förvirring på en högre nivå (vi har ju mött en del av resultaten i det inledande kapitlet om människans medvetande och tänkande).

Den första omgången av tänkande om AI koncentrerade sig i mycket kring problemlösning. Vi nämnde i början av detta kapitel exemplet med det nya matematiska beviset, där triangeln lyftes ut ur papperets plan. Matematik och logik stod i centrum för intresse och forskning, och schack var en prototyp för de problem man skulle lösa.

En tidig kritik var att datorer inte alls tänker som människor på mikronivå, därför inte heller på makronivå. Det är alldeles sant på mikronivån, blev svaret, men flygplan kan flyga fast inte enligt samma principer som fåglar. Alan Turing har bevisat att en generell Turing-maskin kan programmeras till att likna vilken som helst annan maskin – själva strukturen är alltså inte det avgörande!

Nästa steg blev emellertid att försöka sig på naturligt språk och att flytta enkla klotsar med hjälp av en robot som försetts med syn. Det var inte alls så enkelt, sådant som är så enkelt redan för ett barn. Hur bildar vi oss vår uppfattning om verkligheten och hur bygger vi på den, utnyttjar bakgrundskunskapen? Nya AI-program som Dendral och Mycin pekade i en ny riktning: kunskapsbaserade system.

Kunskapsbaserade system bygger på verklighetens problem mycket mer än ”leksaksproblem” som schack och matematik, menade en av denna nyare riktnings banerförare Edward Feigenbaum. Här bygger man upp en informationsbank och en lång serie erfarenhetsbaserade regler som gör det möjligt att dra slutsatser.

Kunskapsbaserade system blev för övrigt en av grundprinciperna för det stora japanska programmet ”Femte Generationens Dator”, avsett att bli ett banbrytande genombrottsprojekt. Här var det aktuellt att klara av språkförståelse, en Helig Graal för datorforskare. En viktig aspekt var idén att utnyttja parallellarbetande datorer, sådana som inte har samma flaskhals som de som arbetar i serie enligt von Neumanns helt dominerande struktur för datoruppbyggnad.

Även om man inte avsett att kopiera människans sätt att tänka i de tänkt intelligenta datorerna så var det likväl en källa till grubbel att hjärnan som är så långsam ändå klarar så många uppgifter så mycket bättre än datorn. Och på ett ganska annorlunda sätt, tycktes det. Ögat är ett tydligt exempel: vi ser en hel scen på en enda gång, snabbt och känsligt. En dator fungerar på det sätt som vi ser på en TV-skärm om vi går nära: det är en serie linjer som söks av och projiceras, en ena efter den andra, och varje linje från vänster till höger. Medan hjärnan via ögat får bilden som den är, i en helhet, tvådimensionell men dessutom, genom att vi har två ögon, med djupeffekt, så tar datorn in en enda lång sträng med data, som med signaler för radretur så småningom omvandlas till det där mer eller mindre tätat linjemönstret som på TV-skärmen.

Den naturliga frågan var förstås: kunde man få fram snabbare datorer genom att se på större helheter? Svaret blev: hjärnan klarar av att bearbeta hela bilder – hur gör den det? Nästa svar: den har en mångfald enheter som arbetar i parallell, samtidigt – ingen flaskhals där data i den långa strängen skall passera, ett i taget, låt vara snabbt.

Därmed blev det frågan om att konstruera parallellarbetande datorer, en helt annan princip. Mycket snabbare datorer men med den nackdelen att de inte kan använda den traditionella typen av program eftersom dessa är gjorda för traditionella datorstrukturer.

Människohjärnans parallella struktur består av neuroner, sammankopplade i neuronnät. I parallelldatorer kopplas fler och fler mikroprocessorer samman i processornät. Det intressanta är att precis som människan kan lära sig så kan parallelldatorer eller neuralnät programmeras på samma sätt som det som vi utnyttjar när vi lär oss, medvetet eller omedvetet. Vi gör försök och lär oss av misslyckanden.

Rent praktiskt innebär det alltså att man förser en parallelldator med olika slag av in-signaler. Den föreslår då olika ut-signaler och när dessa inte stämmer med verkligheten så talar man om för datorn att det inte stämmer. Därmed får datorn korrigera sig. Hur gör den då det? Inte på något magiskt sätt alls, utan genom att andra på betydelsen för vissa av mikroprocessorerna liksom styrkan i kopplingarna mellan de olika processorerna. Ju fler sådana upplevelser av in-signal och ut-signal som man kan lära sig av, desto bättre upplärt blir systemet.

En intressant egenskap av ett sådant system är att det kan vara mycket bra på att lösa problem eller att ur en viss signal generera rätt svar – men det klarar inte av att berätta varför det kommit till just denna slutsats. Det kan bara säga: så är det, för det är min erfarenhet. Och om vi tänker efter så skriver många av oss ett korrekt språk utan att vi kan ta ut satsdelar eller förklara vilka regler det är vi följer för att uttrycka oss på ett visst sätt. Vi har lärt oss!

AI skulle lära maskiner att tänka, och parallellarbetande datorer tänker tydligen, eller åtminstone lär de sig. AI kom därmed att generera nya sätt att se på begrepps om intelligens och tänkande, sa vi inledningsvis. Och detta med att människan kan klara parallellbearbetning av signaler var alltså bara början till en utveckling av kognitionsläran, läran om hur vi tänker, till en ganska annorlunda bild av mänskligt tänkande och mänsklig intelligens och mänsklig kreativitet, som vi alltså tidigare sett.

Annars finns det också mer teoretiska diskussioner om möjligheterna att skapa tänkande maskiner. Kan vi människor verkligen förstå hur vi själva tänker? En tysk filosof, Kurt Gödel, utvecklade och bevisade på 30-talet ett berömt teorem som visar att ett system inte självt kan begripas och förstås inifrån just systemet självt, med de lagar och verktyg som systemet erbjuder. Därmed flyttar frågan över till huruvida människan är att betrakta som ett sådant system.

Det finns ett test för om en maskin är intelligent som Alan Turing tänkte ut i början av 50-talet. Om man kommunicerar med maskinen genom en brevlåda och den på sina svarsbrevlappar ger svar som oavsett hur knepiga frågor man ställer den ändå förefaller att vara en människa – då har maskinen också klarat provet. Det finns kritik av det artificiella i detta prov men det finns också starka argument för hur fiffigt detta prov egentligen är – i Turings ursprungliga variant gällde det förresten att kunna skilja på en verklig kvinna och på en dator som spelar man. Men det finns problem. Accepterar vi en tvååring som intelligent? -Ja, uppenbarligen som en intelligent tvååring. Men en dator som uppträder som en tvååring – aldrig. Samma med hundar och katter, som många människor tillerkänner åtminstone viss intelligens. Poängen är att Turings test handlar om att maskinen skall vara en person, alltså förväxlingsbar med en person, inte endast vara lika intelligent som en person. Men detta är förmodligen omöjligt om man bara fortsätter att fråga på ett tillräckligt kritiskt sätt[67]. Det hela ligger i förmågan att förstå, verkligen förstå något – och detta kräver erfarenhet, verklig erfarenhet.

---

[67] Gelernter, David: The Muse in the Machine. Fourth Estate, London 1994

Det finns ett klassiskt fall av programmering till intelligent beteende som inte var menat så och som faktiskt kom att ge sin skapare ångest. Det gäller förstås Joseph Weizenbaums Eliza, döpt efter Pygmalion[68]. Det är ett program som bygger på en psykologisk skola där psykologen egentligen bara kan studsa tillbaka patientens problem på henne eller honom genom att ställa frågor och upprepa vad patienten sagt men – med någon variation – i frågande form. Ibland återvänder programmet till något tidigare uttalande eller någon tidigare tanketråd, något som räcker för att dölja att det är skäligen enkelt uppbyggt. Ibland spårar förstås samtalet ur helt, det finns ju ingen intelligens i det.

Vad som upprörde Weizenbaum så var att när han stängde av programmet så blev hans – dess – ”patienter” upprörda. Det var ett antal personer som tagit till vana att utnyttja detta program och som fann att det gav dem tröst och hjälp. Kanske säger det oss något om psykologer och om vad människor söker och om hur viktigt det kan vara att få tala med någon utan att känna att man tar upp dyrbar tid. För Weizenbaum låg det emellertid något absolut skrämmande i detta att datorn faktiskt gjorde människor i viss mening psykiskt beroende av den och dess luriga program, lurigt därför att det faktiskt verkade intelligent. Han drog den slutsatsen att precis som det finns andra forsknings-riktningar som borde vara förbjudna på moralisk grund, utveckling av stridsgaser, biologiska stridsmedel, kärnvapen, så fanns det inom området artificiell intelligens motsvarande behov av att skapa en fredad zon.

Expertsystem

När man började tala om att bygga artificiell intelligens utifrån kunskapsbaser i stället för rent abstrakta lärobyggnader som matematik, logik och schack så närmade man sig samtidigt rent praktiska problem. Dendral, som nämndes ovan, är ett program utvecklat tillsammans med praktiker för att få fram den kemiska strukturen hos vissa substanser med hjälp av vissa röntgendata. Detta är normalt en mödosam procedur, som får upprepas för varje ny uppsättning data. Det finns dock vissa underliggande principer och det finns en rad mer eller mindre explicita regler att följa.

Dendral hjälper till att organisera, strukturera och automatisera tillämpningen av dessa regler. På så vis går det fortare att identifiera en viss struktur och det kan gå att klara av detta med mindre data än man kanske tror sig behöva – därför att Dendral utnyttjar paralleller till strukturer som systemet redan stött på.

Den praktiska varianten för AI fick därför namnet expertsystem eller egentligen expertprogram. Varje sådant representerar expertkunskap på ett mycket specifikt område. Det är intelligens men en som är ytterst specialiserad sådan.

Det finns gott om rapporter om fiffiga och framgångsrika expertsystem men det riktigt stora genombrottet tycks dröja. Delvis beror det kanske på att målet på något sätt är rörligt. Kalkylprogram av typen *spreadsheet* skulle på 50-talet ha räknats som AI. Ett associationsgenererande program som Idea Fisher kan kallas expertsystem men gör det inte så fort man kan göra mycket mer komplicerade sådana. En del kunskapsbaserade program kan byggas in i olika apparater och funktioner utan att vi tänker på det. Med bärbara expertsystem kan – för att ta ett konkret exempel – sjukvårdare i u-land få direkt tillgång till specialiststöd.

Tidigt utnyttjade man expertsystem inom medicinen. Här som på några andra områden stöter man på ett slags ansvarsbarriär: vad händer om systemet leder till felbehandling? Man kan hävda att ett expertsystem inte är något annat än en detaljerad

---

[68] Weizenbaum, Joseph: Computer Power and Human Reason. W H Freeman and Company. San Francisco, CA 1976

lärobok – vilket gör sådana system till förträffliga utbildningsredskap – men det är en tydlig skillnad på det krav som en bok och en dator ställer på aktiv urskiljning hos den som utnyttjar hjälpmedlet. Ytterligare ett problem är om datorstödet används utan att den som utnyttjar det egentligen begriper sig på det – amerikanska psykologförbundet varnar för dagens överutnyttjande av kraftfulla statistikprogram utan genuin förståelse för hur de bearbetar data[69].

En annan och mer generell frågeställning är var gränserna för expertsystemet går. Det gäller bara inom vissa ramar, dem det utvecklats för, och det gäller då att ständigt ha detta i minnet. Om systemet rentav fungerar alldeles utmärkt så kan det leda till att man utan att tänka sig för börjar utnyttja det utanför det område det utvecklats och avsetts för. Gränsfall finns det nästan alltid.

Ett problem är också att få fram alla de regler som en expert faktiskt tillämpar. Han eller hon är inte medveten – medvetet medveten – om dem alla, något som för övrigt lett till filosofisk utveckling och gradering av nivåer av expertis. Det kan krävas åtskilligt samspel mellan experten och programmet innan det senare verkligen fångat det väsentliga. Å andra sidan kan ju ett program vid alla tillfällen komma ihåg alla regler det lärt sig medan avancerade experter faktiskt inte alltid kommer ihåg precis allt tillämpligt de har lärt sig och endast ibland kan aktualisera av ett oändligt komplext fält. Sedan finns förstås även invändningen att det är en risk att experten sedan han lämpat av sin kunskap i systemet utnyttjar detta och därmed inte längre har samma möjlighet eller drivkraft att testa och utveckla sin expertkunskap ytterligare.

Som denna lilla diskussion antyder finns det kritik mot idéerna att utveckla expertsystem. När dessa program används för att komma ihåg alla de olika detaljer en expert faktiskt ”kan” fast inte minns just för tillfället så finns det väl inget att invända, inte heller när användningsområdet är att hålla reda på alla de miljoner och en olika detaljer som skall levereras till ett skräddarsytt datorsystem. Det kan låta trivialt men variationsmöjligheterna är så många att det tycks vara omöjligt att upprätta korrekta villkorliga checklistor som verkligen stämmer för alla enskildheter i ett system som ibland dessutom förändras ganska snabbt.

Precis som när det gäller artificiell intelligens upptäcker man också att det finns nya bottnar i kunskapen. I Japan hade man t ex ambitionen att utveckla en allmänpraktiserande läkare som expertsystem, detta genom att koppla samman ett antal enskilda expertmoduler. Det visade sig då att patientens hudfärg – ser den naturlig eller onaturlig ut? – är en av dessa intuitiva faktorer som det är svårt att omsätta till ett mätvärde. Vidare visade det sig att en av finesserna med att ha ett sammanfogat allmänpraktiserande system inte fungerade som tänkt. Vissa faktorer som man mäter visar sig ha olika tolkning hos olika specialister. Så att när man talar om ett och samma mått så talar man förbi varandra; det som döljer sig under samma ord måste mätas på två olika sätt och representeras av två olika värden. När man började använda systemet så visade det sig mycket riktigt ge 60 procents träffsäkerhet jämfört med läkaren – men det gick förstås att förbättra denna träffsäkerhet eftersom man kunde spåra vilka regler som var trubbiga eller ofullständiga.

Oskarp logik

Vi tänker oss en sandhög. Vi tar några sandkorn från den – några i taget. Till slut är den – slut. Men: när slutade den att vara en sandhög? Var, exakt, slutar min stol att vara stol?

---

69 “Seductive software leaves psychology tests null and void“. New Scientist, 10 May 1997 p. 5

Rösta för EU – för eller emot. Men tänk på alla tveksamma, någonstans i mitten, som känner 51–49 eller 52–48 i någon riktning. Det handlar om verkligheten, om dess schatteringar och nyanser, om dess osäkerhet i stället för de svartvita kategoriernas ja eller nej. Det handlar om oskarp logik. Om äpplen som visst kan vara röda eller gröna men ibland har fläckar i bägge färgerna. Är jag ung eller gammal? Gammal, nu, men när slutade jag att vara ung?

En viktig poäng när man talar om datorer kontra människor är att vi människor kan acceptera det inexakta och ungefärliga, ett kan ske och ett möjligen. Det finns dock, sedan relativt nyligen, en ”logik” som klarar av även detta. Det kallas *fuzzy logic* eller oskarp logik och innebär att man i stället för att ange alldeles exakta värden där måhända sådana ej finns ger dessa ett slags osäkerhets- eller ungefärlighetsgrad[70]. Denna typ av system gör det möjligt att bedöma de mest skilda tekniska, sociala och mänskliga system med olika grader av osäkerheter eller grader av beroendeförhållanden eller kopplingar mellan olika företeelser.

I stället för att en ventilationsfläkt slår till när det är för varmt, slår ifrån när det är kallt, så kan vi trimma den att följa mer differentierade kommandon som kallt, svalt, lagom, varmt och hett, och dess hastigheter följer detta schema, här tydligen med fem enkla regler. I det här fallet, som i många andra, behövs det inga matematiska formler utan enkla tumregler – tänk på fläkten igen. Det är några få och enkla regler.

Professor Sugeno, han har lyckats bygga ett oskarpt system som förmår stabilisera en helikopter för det normalt ödesdigra att den förlorar ett rotorblad. Det är mer komplicerat, det kräver så där hundra regler, och det är väl inte så märkligt. En av Canons kameror tar emot tolv olika data från sensorer och har summa tretton regler för avståndsinställningen. 1,1 kilobyte minne räcker; oskarp logik sparar på minnet. Matsushita har utvecklat en videokamera som kompenserar för att människor darrar litet när de håller kameran.

Just oskarp logik erbjuder ett bra exempel på en tillämpning av expertsystem som byggts in i produkter och därmed försvunnit som särskilda objekt. Japan, för att ta ett reellt exempel, har en påfallande liten export av programvara (om vi bortser från Segas och Nintendos spel). Men den blir stor om man nämligen räknar med de elektroniska kretsar som är byggda och därmed programmerade enligt principer för oskarp logik, där programvaran så att säga är fast förankrad. För att bli mer konkret: hissar startar och stoppar mer ekonomiskt och går samtidigt snabbare med oskarp logik. Detsamma gäller tunnelbanetåg. Spisar, ugnar och logik i bilar och ventilationsanläggningar är andra exempel. Sålunda finner vi även låsningsfria bromsar, styrning av tändning och bränsletillförsel till bilmotorer, biltransmissioner, diskmaskiner och torktumlare, kopieringsmaskiner, system för val av individuellt anpassad golfklubba, hälsotest, luftfuktare, styrning av järnverk, cementfabrik, brödrost, kylskåp, tvättmaskin och dammsugare, dusch, riskokare, TV-apparat och mikrovågsugn samt en fickdator som tolkar japanska skrivtecken. Mer exklusiva exempel utgör stödprogram för investerare, men då har vi lämnat de program som i förväg är inbyggda i elektroniska kretsar fast vi är kvar i den oskarpa logiken.

Artificiellt liv

Precis som begreppet intelligens har en intuitiv innebörd som är svår att fånga i logiskt hårt bestämda förklaringar möter vi problem om vi vill definiera begreppet liv[71]. Diskus-

---

70 Kozko, Bart: Fuzzy thinking. Hyperion, New York NY 1993

71 Cohen, Frederick B: It’s alive! John Wiley & Sons. New York, N Y 1994

sionen får näring av talet om att skapa artificiellt liv eller A-Life. Det kan, som vi sett tidigare, och argumenten upprepas delvis i detta avsnitt, röra sig om vad somliga vill kalla liv som skapats och lever vidare i datorer[72]. Det kunde vara robotar eller geometriska mönster, skapade av den brittiske matematikern John Conway i *The Game of Life*.

Det finns många sätt att göra det i dator men grundprincipen är densamma: man formar en ekologi, och i denna ekologi för man in en eller flera ”organismer”. Det kan återigen vara geometriska mönster. Det kan vara praktiska problem Det kan vara enkla, eller mer komplicerade, dataprogramsnuttar, t ex sådana som representerar problemet eller snarare förslag till dess lösning. Det kan vara organismer som mer eller mindre väl liknar blommor och insekter till de egenskaper de tilldelats, inbördes och i förhållande till övriga delar av ekologin.

Varje organism har en viss flexibilitet, den kan anpassa sig eller bara fortleva under vissa naturliga skiftningar i miljön. I dessa konstgjorda ekologier måste man uppenbarligen föra in någon enkel mekanism för reproduktion och någon mekanism för död, för att det inte skall bli överbefolkning. Naturen innehåller ytterligare en mekanism som man bör efterlikna, och det är mutationer.

Börjar man t ex med dataprogramsnuttar med en viss längd, t ex 80 bit eller byte eller instruktioner, så reproducerar de sig oförändrat ett slag, men så dyker det upp mutationer, kortare varianter och sådana som visar sig vara ett slags parasiter som är mycket kortare. En viktig poäng är att ekologin utvecklas på ett dynamiskt sätt som inte alls låter sig förutses. Den lever, förefaller det som.

Utnyttjar man i stället ”syntetiska” organismer som har mer fullödiga egenskapsuppsättningar än korta programsnuttar så händer samma sak. Man får perioder av relativ oföränderlighet omväxlande med perioder av mutation och intensiva förändringar. Mutationerna är ju slumpmässiga, så det spelar en roll i vilken ordning de inträffar.

Detta har inte nödvändigt något med datorvirus att göra. Dock finns det virus som är konstruerade så att de skall kunna förändras och muteras. De lever i så fall i en värld av kisel, av världens datorer och i detta fall i den tillgängliga programvaran, i datorernas minnen. Det går att utforma dem så att de hela tiden sväljer minne – de saknar den balanserande dödsfunktionen. Det finns dessutom virusbekämpande program som bygger på samma princip: att de skall kunna muteras för att fortsätta att leva på det som är deras levebröd, nämligen datorvirus av den farliga sorten.

Det är sannerligen en omdiskuterad fråga om det som fortplantar sig och muteras och utvecklas i datorerna faktiskt skall klassas som liv. Hur definiera liv? Skall vi skilja på biologiskt liv och annat? Nej, liv är det inte i datorn är garanterat livlös med sina kretsar och sin hårddisk och sin skärm, kan vi invända och det med vår intuition, men utan att det för den skull går att skapa någon skarp logisk gräns. De livsformer som finns i dag motsvarar lågt stående jästsvampar kanske, eller enkla bakterier. Men det finns många forskare som på fullt allvar ser möjligheter att skapa i sig intelligenta livsformer inuti datorerna, sådana som utvecklas till att bli intelligenta precis som vi formats av evolutionen.

Kan de då någonsin lämna datorn? Nej, men kanske kan de kommunicera med oss, med sina skapare? Och: vilken rätt har vi väl att stänga av datorn, och på så vis stänga av, och döda, den livsform som vi låtit utveckla sig där. Som vi kanske egentligen inte skapat, direkt, men väl indirekt, genom att bygga den ekologi som var förutsättningen för dess evolution. Tänk om den t o m vädjar om att få leva kvar, om att få eltillförsel till sin ekologi?

---

[72] Levy, Steven: Artificial Life. Jonathan Cape, London 1992

Låt oss slutligen anknyta till expertsystemen ovan och därmed återgå till något påtagligt praktiskt. Det är möjligt att utnyttja ”livshärmande” program för att utveckla bättre problemlösningar. Ett exempel är det klassiska transportproblemet, ett annat lastning av fartyg. Transportproblemet avser försäljare eller leverantörer som skall besöka ett antal städer med angivna avstånd och därvid helst minimera transportarbetet, ett problem som används när man lär sig numeriska metoder och matriser och därför lämpar sig för datorer. Lastningsproblemet gäller att fylla ett skepp så nära maximum som möjligt med restriktioner vad gäller lastrummens form och de olika lastmoduler som får plats och som gör att det alltid blir något litet utrymme outnyttjat.

Båda problemen går att lösa med datorer, som jag antydde – men bara för begränsade problem, ett fåtal försäljare och städer, inte för många lastkombinationer. I praktiken handlar det om beräkningstider som snabbt kommer upp i veckor och år för realistiska fall, och det blir både för kostsamt i datortid och omöjligt därför att det tar för lång tid att få fram resultaten, fartyg, lastbilar eller försäljare kan inte bara sitta och vänta. Vad man då kan göra är att i datorn skapa en ”ekologi” som belönar en minimering av transportarbetet eller en maximering av lasten i fartyget och som i sig har förmågan att mutera. Sedan startar man med en närmast godtycklig, dålig lösning och ser hur ekologin i datorn arbetar sig fram till en bättre, en bra, en bästa lösning.

Det gör den alltså genom mutationer. Dessa krävs för att inte ekologin skall söka sig fram till ett lokalt optimum, alltså en lösning som är bättre än alla närliggande lösningar men som helt missar en möjlighet som ligger som en annan ö, en annan bergstopp i ekologin längre bort. Precis som i ett annat fall av biologiskt arbetssätt som vi just mött, med neuralnät som fungerar som lärande system, så går det inte att bevisa eller räkna ut att den frammuterade lösningen är den absolut bästa. Eftersom det inte finns någon annan ännu bättre lösning att tillgå och eftersom ingen metod tillåter att man räknar fram något bättre eller någon ”verklig optimal” lösning på rimlig tid så kan man här dock tryggt nöja sig med att resultatet är bästa tänkbara. I fallet med skeppet kan man ju också se att det blir rätt litet tomt utrymme över, annars är det något fel.

Kaosmatematik, komplexitetslära

Datorer gör det möjligt att räkna på sådant som är omöjligt att räkna på. Vilket bättre exempel finns väl på en intellektuell teknik?

Det som vi människor helst vill räkna på, det som verkligen går att räkna på – det är sådana problem där man kan räkna fram exakta lösningar. Många naturlagar och andra samband innehåller vad som kalls integral- och differentialekvationer – två sidor av samma mynt. De innebär att man av en förändringstakt kan räkna fram resultatet av det som förändras. Med en viss hastighet tillryggalägger jag en väg, och jag kan räkna fram den tillryggalagda vägen ur hastigheten. Hastigheten förändras och ur den förändringen kan jag räkna fram accelerationen, eller så kan jag ur accelerationen räkna bakåt och få fram först hastigheten och sedan också den tillryggalagda vägen, trots att hastigheten ändrats hela tiden.

Det här var exempel på enkla integreringar och deriveringar, metoder som går tillbaka på Leibniz och Newton. Ingenjörer och många andra, ekonomer till exempel, lär sig att utnyttja sådana metoder och alltså motsvarande ekvationer till fulländning. Inte sällan är lagar och formler vackra och innehåller en skön symmetri. Ibland kan de vara knepiga och resultera i långa formler med många delar. Men poängen är att de skall vara exakt beräkningsbara. Det är de om de är vad man kallar linjära, att de innehåller ett slags ”rena” integraler och derivator.

Alla linjära ekvationer är förvisso inte enkla i den meningen att de är lätta att räkna på; ibland är det omöjligt att får fram det helst korrekta svaret. Men man vet att det finns ett sådant, och att det går att komma nära det om man förenklar. Likaså kan de nämnda derivatorna och integreringarna göras komplicerade, i flera led och flera dimensioner. På något sätt innebär de ändå att man börjar från början och går vidare mot beräkningens slut.

De flesta är intuitivt medvetna om att den friktion man måste övervinna när man skall starta en rörelse är större än den som skall besegras för att hålla rörelsen i gång. Det känner vi när vi startar cykeln, skjuter på bilen eller försöker sjösätta båten: man ”sätter axeln till” och behöver hjälp i början – så småningom kan det t o m vara ett problem att få stopp på rörelsen i stället.

Detta med friktion är ett icke linjärt, alltså ett olinjärt fenomen. Det gäller luftmotstånd, det gäller friktion mot hjulaxlar, mellan hjulen och underlaget. Det finns många motsvarigheter till friktionen. I princip går det att när bilen rör sig återföra dess levande energi till någon annan energiform, t ex genom att låta bilen rulla uppför en backe, något som skapar lägesenergi, eller genom att samla upp energin i ett svänghjul som man gör i vissa schweiziska bussar. Men så är det inte med friktion, den friktion som omsatts i värme. Ty däcket, hjullagret blir ju varmt, och bara en del av värmeenergin, aldrig någonsin hela, kan omvandlas tillbaka till mekanisk eller annan energi.

I de välordnade linjära ekvationerna dyker alltså dessa olinjära effekter upp som allvarliga störningar. De går inte att uttrycka på samma sätt, det gäller att så att säga rulla samman ekvationerna i sig själva och förutsätta en lösning för att kunna komma fram till den lösning som krävs för lösningen.

Det här är förvisso inget nytt. I många sammanhang spelar olinjära faktorer bara en obetydlig roll och därför kan man försumma dem. Länge trodde man att detta gällde generellt – eller att man kunde kompensera för dem på ett enkelt och någorlunda ”linjärt” sätt. Så kompenserade man för det faktum att man bara kunde arbeta matematiskt tillfredsställande med linjära ekvationer genom att anta och lära ut att världen i stort sett är linjär, fungerar linjärt.

I själva verket är det precis tvärt om: världen är i grunden olinjär. Det gjorde inte så mycket om det andra antagandet fortfarande var sant, detta att inverkan av den ständiga olinjariteten är så obetydlig. Men så är det inte alls, visar det sig. Ibland har det olinjära högst betydande effekter, alldeles omöjliga att försumma.

Det är svårt att mäta hur noggrant som helst, ja, tar vi detta uttryck bokstavligt så är det förstås omöjligt. Om ekvationer och samband är linjära gör det inte så mycket, gör det inget alls, ty ett litet fel i början blir fortfarande ett litet fel i slutet av en beräkning. Men så är det inte alltid! Tyvärr.

Länge lärde vi oss att det vara var en tidsfråga innan vi kunde få säkra väderförutsägelser också för längre perioder. Det var förvisso inget banalt problem ty det krävs mängder av mätpunkter i lufthavet, så en tröskel var upprättandet av alla dessa mätstationer. En annan tröskel var hanterandet av alla dessa data, ty dels var de – temperatur hos mark, luft och vatten, lufttryck, fuktighet, vindstyrka, molnighet – många, dels krävde själva ekvationerna stor datakraft. Men datakraft, det var ju något som blev starkare och billigare med tiden, så en tidsfråga var det ändå…

Tills en amerikansk meteorolog, Lorenz, med ovanligt stora matematikkunskaper gjorde en paus i sina väderberäkningar en dag på 1960-talet. Han skulle gå hem, så han stoppade räknandet i datorn. När han skulle fortsätta nästa dag så började han vid en punkt i beräkningarna litet tidigare än där han brutit av dagen innan. Eftersom en liten

avrundning i marginalen av ett tal bara ger ett lika stort fel i slutresultatet så gjorde han sin femte siffra till en nolla i stället för vad den var. Så startade han igen[73].

När beräkningen kom fram till samma punkt där han stoppat dagen innan borde alltså resultatet vara nära detsamma, bortsett från en liten effekt av avrundningen. Och den stora chocken för Lorenz var att så var det inte alls. Det var en himmelsvid skillnad.

Det fanns mycket som kunde ha gått fel, för det var vad Lorenz först trodde. Han hade själv smugit in något annat fel, kanske. Eller så var det fel på dataprogrammet. Eller också så var det ett fel i själva datorn.

Nej, det var inget av alla dessa fel. Beräkningen stämde, båda beräkningarna stämde. Den lilla obetydliga avvikelsen skapade ett helt annat resultat – något som inte stämde med det sätt fysiker, matematiker och andra naturvetare och datoranvändare var vana vid att verkligheten skulle bete sig.

Lorenz hade snubblat över ett särskilt fenomen, upptäckt i slutet av förra seklet redan: kaos. Kaos är inte som namnet låter antyda en total oordning – det är matematiskt kaos eller vad som låter som en självmotsägelse: deterministiskt kaos. Så skillnader har jättelika effekter, men det deterministiska ligger i att det finns gränser för kaos, gränser som låter sig beskrivas på ett annat sätt än enkla kurvor i vanliga diagram. Man får göra ett speciellt slags diagram i stället, och gränserna beskrivs av något som kallas attraktorer, ibland attraktorer som fått det beskrivande attributet ”egendomliga”, *strange attractors* på engelska.

Så vädret låter sig inte förutses annat än för kort tid framåt. Kaos sätter in efter ett par veckor. Oavsett hur täta mätplatser, exakta data och kraftfulla datorer vi kan få så är det den yttersta gränsen.

Samtidigt finns ändå dessa attraktorer, begränsningar. Vädret är inte fullständigt kaotiskt, utan kaos är deterministiskt. Över en längre period vet vi att det blir kallt på vintern och varmt på sommaren, fast vi inte vet om det skall bli en ovanligt kall vinter eller en regnig eller en torr sommar. Men regelmässighet finns det.

En beskrivning av hur kaos fungerar i vädersammanhang uppträder om och om igen och det är fjärilseffekten. Det handlar här om att beskriva hur mycket små störningar skapar stora utslag efter någon tid av olinjära effekter. En fjärils vingslag på Den Himmelska Fridens Torg i Beijing leder till en orkan i Västindien två veckor senare – sådan är känsligheten.

Det mesta i vår verklighet är olinjärt fast vi lär oss att behandla det som vore det linjärt. Det gäller fysiken, varifrån exemplet med vädret, liksom det som mer allmänt handlar om friktion, härrör. Det gäller emellertid inte endast naturvetenskapliga företeelser.

Även t ex ekonomin uppvisar kaotiska förlopp. Just nu håller man på att utveckla en nationalekonomisk teori som räknar med kaoseffekter därför att det naturligtvis finns olinjariteter i ekonomiska samband. När vi talar om attraktorer så har dessa egenskaper som bl a innehåller ett slags tidsmässig regelbundenhet, en svängning som kan ha olika täthet eller frekvens. Så har man genom att studera data för företag och branscher kunnat fastslå att dessa i vissa fall uppvisar just sådan regelmässighet, att det finns någon form av attraktorer, och att detta gäller oavsett vad företaget företar sig. Det innebär inte att företagsledningen är hjälplös men väl att en bransch eller en marknad i sin tur hänger samman med sådant som är oåtkomligt för det enskilda företaget, typ

---

[73] Gleick, James: Chaos. Viking, New York NY 1987

konjunkturvariationer, och att vissa åtgärder som företagsledningen vidtar faktiskt är fåfänga eftersom det de avsåg att åstadkomma är oåtkomligt för företaget självt[74].

Det här påminner en del om systemdynamiken – på ytan. Där är det ett leverans- eller produktionssystem som har vissa trögheter och egenskaper som bara kan påverkas genom ingrepp i systemuppbyggnaden. Här är det yttre samband som inte kan påverkas men vars effekter väl kan ändras – om man nämligen är klar över vilka orsaker och effekter, vilka kausalsamband, som faktiskt existerar och härskar.

Kaosmatematik har spåtts kunna hjälpa investerare att välja sina objekt bättre. Uppenbarligen kan man se när i en konjunkturcykel eller annat härskande förlopp som en aktie är över- respektive undervärderad, åtminstone relativt sig själv. Några säkra rapporter om träffsäkra sådana investeringsprogram finns inte, men det kan i och för sig bero på att den som har ett sådant saknar varje motiv att upplysa konkurrenterna om det och om dess förträfflighet. Inte heller finns det säkra rapporter om att man lyckats omsätta principiella resonemang om att exempelvis personalavgångar skulle kunna beskrivas med kaosmatematik; man har naturligtvis anledning att fråga sig hur stora personalstyrkor som krävs för att underlaget skall vara tillräckligt. Däremot är det belagt att något så förefallande omöjligt som roulettespel faktiskt kunnat styras med hjälpmedel från kaos; matematikerna fick konstruera och bygga särskilda skor med inbyggda specialgjorda datorer för att kunna slå kasinot och faktiskt, efter ett stort antal spelomgångar, ha tjänat en avsevärd summa pengar. Programmet, fortfarande hemligt i sina detaljer, såldes sedan till andra hugade spelare.

Kaosmatematik har många aspekter och troligen många framtida tillämpningar. Vi har antytt ekonomiska och även sociala tillämpningar; det visar sig att de märkliga lämmelåren inte är regelbundna utan följer kaos.

Tittar vi på en börskurva, också den kaotisk, så fluktuerar den på ett sådant sätt att om man glömmer att sätta ut tidsskalan så ser kurvan i princip likadan ut, innehåller lika många detaljer och ojämnheter, oavsett om man betraktar den över en timme, en dag, en vecka, en månad eller ett år. Det är den berömda fraktala strukturen som likaså innebär att en kustlinje ser ”likadan” ut oavsett förstoringsgraden. Därav följer att den är oändligt lång, om man nämligen går ner i oändligt liten skala, förstorar och förstorar och förstorar.

Den så kallade komplexitetslärans ”komplexitet”[75] beskrivs ibland med något som delvis är en metafor – det är vad som inträffar ”på gränsen till kaos”: vi konstaterade att det ändå ibland är tillåtet att försumma olinjariteterna, att detta inte gör något, att kaos inte alltid härskar. För en rad förhållanden, samband inom fysik, kemi, ekonomi, etc, så gäller alltså att man ibland saknar kaos, ibland har det. Komplexitet är det specialfall då man befinner sig på gränsen mellan det ena och det andra – ett tillstånd som ibland faktiskt verkar självskapande.

Ett annat sätt att beskriva komplexitet är litet långsammare men begripligare. Vi stötte tidigare på Conways ”*Game of Life*”. Där startar man med ett stort rutmönster ungefär som i luffarschack och med ett par rader av tecken av två slag: kryss (x – till exempel) och inget alls, tomt i rutan. Dessutom finns det en kort och enkel regel för hur nästa rad, i början den tredje, skapas av de två första (sedan: de två föregående) genom en granskning av grannrutorna alldeles ovan.

---

74 Priesmayer, H Richard & Baik, Kim: Discovering the Patterns of Chaos. Planning Review, November-December 1989 pp. 14-21, 47. Cf. also: Goodwin, Richard M: Chaotic Economic Dynamics. Clarendon Press, Oxford 1990

75 Casti, John L: Complexification. Abacus, London 1994; Waldrop, M Mitchell: Complexity. Touchstone, New York NY 1992; Lewin, Roger: Complexity. Macmillan, New York NY 1992

Den tvivlande har redan undrat hur någon kan likställa ett sådant enkelt mönster med liv, som vi sett att man ibland gör. Om man låter en dator snabbt generera de på varandra följande raderna eller generationerna så blir det så mycket tydligare: antingen händer inget alls, inget intressant, eller så får vi mönster som pulserar, som växer, som ynglar av sig, som skjuter iväg reguljära strukturer…

Hur i all sin dar kan nu något så överdrivet enkelt som ett par rader med tomma och fyllda rutor och ett enkelt samband för att rita nya rader generera en sådan rikedom av beteenden, allt beroende av hur de första två raderna ser ut? Enkla komponenter, här av två slag, fyllda och tomma rutor, och enkla samband – det är sammanfattningen av den värld som komplexitetsforskarna arbetar med (liksom en del andra, t ex Hermann Haken som skapat en delvis annan matematik men i stor utsträckning på samma enkla principiella bas; synergetik kallar han det för[76]).

Oerhört många men enkla komponenter, enkla samband – det har vi också inom biologin. Mänskligt och annat biologiskt liv består i sin huvuddel av komponenterna syre, väte, kväve och inte minst kol. Ser vi dem kemiskt så är sambanden enkla fast inte fullt så enkla som i Conways livs-spel. Det är ingen slump att släktbanden mellan komplexitet och artificiellt liv är tydliga. Ser vi på ytterligare en annan typ av samband så kan utvecklingsläran som utspelas över tiden sägas vara ännu ett exempel.

Men inte nog med det heller. Man har velat se och beskriva kulturer och levnadsmönster på samma sätt. Det tycks gå bra i en regnskog och av allt att döma också för till exempel uppgång, blomstring och fall av indiankulturer i Nordamerikas ökenartade (nu ökenartade – inte då) trakter.

Vi återkommer till ekonomin. Artificiellt liv och komplexitetslära samsas om två viktiga konstateranden. Vi såg tidigare att det var viktigt i vilken ordning mutationerna i den artificiella – liksom i den reella – ekologin inträffade. Utvecklingen är händelseberoende, vägberoende, path dependent: det spelar en avgörande roll i vilken ordning saker sker. Det finns ingen predestinerad, given utveckling, ingen mekanik.

Den andra viktiga egenskapen är att om en mutation är lyckosam (vilket är sällsynt) så kan den samspela med sin ekologi så att det bara blir mer och mer av den nya arten, den nya företeelsen. Till slut tar denna lavinartade utveckling slut, det föds så många rovdjur och maten tar slut så att lämmelexplosionen tar en ända, men under en viss period handlar det om en tillväxt som till skillnad från exemplet med lämmelår kan få sitt bränsle ur synergetiska eller symbiotiska relationer mellan flera arter eller fenomen.

Kanske gäller inte Gödels teorem för människor eftersom vi inte alltid följer logikens lagar. Men när vi uppträder i ekonomin så går det att beskriva oss som många, som enkla och med sambanden mellan oss beskrivna som samband. Det här skapar en ganska annorlunda bild av ekonomins spelregler, spelregler som då är gemensamma för de olika typerna av strukturer vi har mött, om vi då även för in också det som man hade i artificiellt liv, nämligen mutationer.

Denna bild av ekonomin har speciell relevans för vad vi här angriper det vill säga frågor som har med information, kunskap och nätverk att göra. Ty dessa faktorer gör att ekonomins spelregler tycks bli annorlunda än dem vi är vana vid att utnyttja för att beskriva och förstå utvecklingen. Vi återvänder därför till denna aspekt i ett annat kapitel.

---

[76] Haken, Hermann: Advanced Synergetics. Springer Verlag, Berlin 1983

Opinions- och marknadsundersökningar

Människor samverkar inte bara medvetet och i organisationer eller på befallning. De kan göra det spontant också, genom att uppvisa ett gruppbeteende, genom att ansluta sig till opinioner och åsiktsgrupper rent spontant.

Envar vet vad en opinionsundersökning eller marknadsundersökning är. Man går ut och intervjuar ett visst antal personer – tillräckligt stort för att resultaten skall bli tillförlitliga – och tar reda på folks åsikter om det ena och det andra. Det är viktigt att frågorna ställs rätt, att det inte bara är tillräckligt många som tillfrågas utan också att de är så valda att de representerar den grupp man är intresserad av – vill man åt den svenska väljarkåren räcker det inte att fråga några tusen gymnasister.

Med teleteknik kan man komma åt intervjuoffren enklare – det kan t o m vara en dator som sköter själva uppringandet. Med datorer kan man bearbeta resultaten effektivare och billigare, liksom man kan välja dem som skall intervjuas på ett effektivt sätt. Handlar det om reklam, politisk eller annan, via kabel-TV kanske även reklamen kan placeras så att den bara når hem eller stadsdelar som är tillräckligt intressanta för att de har potentiella väljare eller konsumenter i tillräckligt stor proportion.

Databearbetningen tillåter ytterligare en sak: att man utnyttjar gamla data. En människa är inte en, hon är ett röse sade en gång Hjalmar Bergman. Vi karakteriseras som kvinna eller man, i ålder och utbildningsbakgrund, av jobbet, etniskt ursprung, om vi har bil, dator, sommarstuga, går på bio, röstar på det ena eller andra partiet, är med i föreningar… Poängen är att man med tillräckligt fiffig programvara kan skapa databaser som hela tiden ger mer och mer information genom att denna kan kombineras på längden och på tvären.

Den ytligaste bilden är kanske den som gäller konsumtionsmönster. Den är samtidigt uppenbart kommersiellt intressant. Nästa vanliga undersökningsobjekt är just partipreferenser, och vi utsätts numera varje månad för rapporter om ett antal väljarbarometrar som registrerat olika resultat. Hur mycket påverkar då själva undersökningsresultaten opinionen – se där en klassisk fråga.

En kardinalfråga dök upp när framtidsstudier visade sig vara mer intrikata än extrapolationer och simuleringar: hur ser våra värderingar ut och hur förändras de? Men söker man efter djupgående skiften i konsumtionsmönster eller i väljaropinioner så är förstås också de baserade i värderingsförändringar på djupet, inte bara ytliga förändringar i opinion eller smak.

Följaktligen blir de demografiska och värderingsinriktade databaser som undersökningsföretagen (och i USA de politiska partierna) håller sig med mångdimensionella och, som sagt, potentiellt kraftfulla verktyg där kraften dock ligger i förmågan att skapa rätt begrepp eller struktur för analysen av alla dessa skiftande data. Ty hur beskriver vi egentligen på ett logiskt sätt värderingar?

Det finns flera förslag. För att de skall bli åskådliga är de, trots mångdimensionaliteten hos data, i allmänhet blott tvådimensionella, så de kan ritas in på en karta med två axlar på ett vanligt papper. I Sverige har Sifo populariserat VALS-modellen (Values, Attitudes, Lifestyles) som kommer från Arnold Mitchell på SRI International i Kalifornien. Den är i själva verket tredimensionell, ty man beskriver en tredje dimension utöver den löklikknande utvecklingsbild som ritas på papperet. Bernard Cathelat, en fransman, har en annan tvådimensionell modell. I USA finns ett populärt instrument som heter PRIZM och som beskriver opinion eller konsumtionsgrupper i fyrtio olika fack. Över huvud taget kan man i alla sådana bilder och modeller se en uppsplittring av det som var ett fåtal enhetliga grupper (socialgrupp I, II och III) i en mångfald – det gäller både VALS och Cathelat också.

Verktyg eller vad?

Verktyg är människans lemmar förstärkta och förlängda, medier var likadana utsträckningar, förlängningar av människan, *extensions of man*, som McLuhan sade. En del av de intellektuella tekniker vi mött, särskilt gruppvara men väl indirekt också kreativa metoder och värderingsundersökningar, är medier i den meningen att vi utnyttjar dem för kommunikation.

En hel uppsättning frågor i relation till de beskrivna teknikerna har att göra med om de alls har något gemensamt, om Bells idé att intellektuell teknik är en viktig faktor i samhällsutvecklingen, om det är något annat än en ganska artificiell konstruktion. Kanske skall avgränsningarna göras annorlunda? Vad kan vi se som förenar? Räcker det att de alla som absolut förutsättning har stor räkne- och sorterings- och kommunikationskraft?

Begreppet ”teknik” är något vi gärna förknippar med verktyg. Sådana kan vara specialiserade eller mer generella. De innebär som sagt att de utgör en förlängning av människan och att de inte alltid men ofta är knutna till någon komponent, om vi som komponenter räknar spik (att slås i med hammare och dras ut med hovtång), skruv (skruvmejsel), bult och mutter (skiftnyckel, fast nyckel). Skiftnyckeln är någorlunda universell för ett visst ändamål, borrsvängen och drillborrskaftet likaså, medan den schweiziska armékniven egentligen är flera redskap i ett. Om vi skulle betrakta de olika intellektuella teknikerna med glasögon hämtade från denna verktygsvärld, vad blir då resultatet?

Intellektuell teknik	**Typ av verktyg**	**Råvara**	**Annat tillskott**	**Resultat**
Framtidsstudier	(Antaganden om) Samband	Historiska data	Kreativitet	Framskrivningar (”Data baklänges”)
Simulering	Samband	Data	Lagar, formler	Illustration
Virtuell verklighet	Samband	Data	D:o	Illustration
Fjärrnärvaro	Kommunikation	Data om verklighet	”	”Förflyttning
Gruppvara, arbetsflöde	Program, ibland samband	Data	Kreativitet	Data & datakommunikation
Kreativitetsstöd	Program	Data	Kreativitet	Problemlösning
Värderings/ marknadsprogram, undersökningar	Databas, kommunikation	Data	Interaktivitet	Analyserade frågor
Artificiell intelligens	Metoder, teori	Data		”Intelligenta transformationer”
Expertsystem, ”fuzzy logic”	Metoder, teori, data	Data		Problemlösning
Artificiellt liv	Metoder, teori	Data	Modell	Utvecklingsförlopp
Kaosmatematik	Metoder, teori	Data		Samband, lösning
Komplexitetslära	Metoder, teori	Data		Nya samband

I en diskussion för många år sedan om huruvida datorn är ett verktyg så utkristalliserade sig ett svar på engelska som inte bara är en lek med ord men har en djupare innebörd: på frågan ”*is the computer a tool*” fick svaret ”*yes, the computer is a tool*” men det innebär inte

att svaret är att ”*the computer is **merely** a tool*”. Ja och nej, datorn är ett verktyg – men dessutom är den något mer, var alltså svaret[77].

Vad är då detta verktyg, datorn, mer? Den intellektuella teknikens, intellektikens verktyg, utgör en förlängning av människan – mer än vad ett verktyg är. Denna frågeställning utforskas förvisso, den behöver göra det och så kommer säkert också att ske mycket mer framöver.

En rå skiss antyder att de flesta av de beskrivna metoderna mer liknar små verktygslådor i det att de åstadkommer ett användbart resultat: de spikar inte bara samman två träbitar utan det blir åtminstone en bordsskiva, för att nu utnyttja verktygsmetaforen. Vi ser snart att råvaran i samtliga fall är data men inser då att data är ett alltför generellt begrepp som behöver finfördelas, och vi har likaså anledning att grubbla på beskrivningen av resultatet.

Ett helt annat frågekomplex handlar om ett ifrågasättande av det vi är vana vid. I detta långa kapitel har vi fått frågor kring vad liv egentligen är, hur det kan definieras och avgränsas. Detsamma gäller för intelligens, kanske för kompetens, kreativitet, intuition och expertförmåga. Vi må ha intuitiva uppfattningar, vi må tycka oss ”veta” vad dessa begrepp står för i ”verkligheten” men kanske är de – liksom medvetande i ett annat kapitel – fel definierade, fel sedda, uttryck för en blandning av olika företeelser, i behov av uppdelning och gränsdragningar? Eller så är de implicit tautologiska: mänsklig intelligens är den som människor har, jodå – biologiskt liv är inget som maskiner kan ha, nej, nej.

Om nu generationer av tekniker och naturvetare har vuxit upp med naturvetenskapliga experiment och en matematik som ger lösbara, trevliga ekvationer, nämligen linjära sådana – hur bör vi bete oss om, när verkligheten är olinjär, när man kan simulera och gå in i virtuella världar? Detta är en utbildningsfråga och därmed ett policyspörsmål av rang, men naturligtvis också utgångspunkten för uppslag till forskning.

Liksom väl några frågetecken vad gäller nästan generella aspekter av de beskrivna verktygen kan ge sådana forskningsuppslag:

- beroendet av grundantaganden
- beroendet av startpunkt (kan hänga ihop med antaganden)
- eventuell grad av självuppfyllande eller självförstörande

Möjligen gäller inte dessa i sin uppenbara form för fjärrnärvaro och gruppvara/arbetsflöde. Men då kan vi vidga våra antaganden till:

- beroendet av tekniska system, maskin liksom program

och vi får en mer generellt giltighet, inte minst vad gäller återkopplingfunktionerna.

Tekniken bakom, teknik som förändrar teknik

Denna skrift skall inte handla om elektroniska chips eller deras utveckling i detalj. Det är inte detta som representerar den inre meningen med IT – även om de spelar en avsevärd roll för att ge andra företeelser denna inre mening. I detta kapitel ägnar vi oss sålunda endast något litet åt tekniken i sig, desto mer åt hur de tekniska systemen organiseras och

---

77 Sundin, Bosse (ed.): Is the computer a tool? Almqwist & Wiksell International, Stockholm 1980

mest åt hur IT förändrar villkoren för teknisk och därmed företagsmässig, ekonomisk, ja samhällelig utveckling i stort.

IT består av treenigheten mikroelektronik, datorer och telekommunikation. Detta är vad som brukar kallas maskinvara, men till denna bör nog läggas fiffig matematik, till exempel för bättre säkerhet och mindre krav på kommunikationsutrymme – för kryptering och komprimering.

Den rena tekniken

Mikroelektroniken var länge drivkraften bakom hela IT-utvecklingen, själva dess motor. Nu är det litet mer komplicerat eftersom mer och mer av kommunikationen sker via optiska fibrer, alltså med ljus, och man diskuterar möjligheterna att bygga optiska i stället för (mikro)elektroniska kretsar, som drivs med ljusets fotoner i stället för med elektroner. Mikroelektroniken samspelar med den matematiska och teoretiska utvecklingen, ty om man nämligen har datakraft, dvs mikroelektronik, tillräckligt, så har man också ”råd” med en matematiskt underbyggd kodning, som innebär att man utnyttjar algoritmer, räkneregler, för att göra avancerad databehandling[78].

De optiska fibrerna har enorm kapacitet och de har inneburit ett kvantsprång i detta avseende. Därtill kan läggas nya möjligheter att utnyttja etern, antingen jordbundet, via satellit eller något däremellan – det finns idéer om ständigt kryssande ballonger eller flygplan som relästationer för t ex mobiltelefoni. Därtill skall då läggas den omtalade matematiken och nya tekniken rent konkret: möjlighet att skicka TV-program på vanliga gamla kopparledningar.

Samtidigt ser vi hur den kraftfulla teknik som erbjuder så stora framsteg vad gäller t ex en persondators kapacitet dels skapar frestelser, dels har långt kvar till mänsklig kapacitet i vissa avseenden[79]. Med snabbare processorer och större minnen tenderar programmen att växa cancerartat, med en myriad nya finesser. Likväl räcker det med ett fåtal fotografiska bilder med fotokvalitet för att fylla hårddisken. Vi påminns om att människans öga – inklusive den bakomliggande hjärnan – är fenomenal i sin förmåga, och att den samtidigt när vi ser på TV begärligt låter sig luras till att fylla i mellan raderna på skärmen och binda samman bilderna som bläddrar fram en och en till ett mjukt kontinuum.

Sedan ungefär 1950 har kostnaden för mikroelektronik – rå datakraft – sjunkit med hälften var artonde månad eller så (ja, det gick faktiskt långsammare i början). Upprepade gånger har man förutspått att utvecklingskraften skulle ta slut eller takten åtminstone bromsas upp. Nu spår man det igen, möjligen med större allvar (fast man tyckte sig säkert lika allvarlig tidigare också!). Det finns två stora hinder: man kan inte komma längre ned med ljusvåglängden i det fotografiska system som utnyttjas för att tillverka elektroniken (men det har man sagt även tidigare), och varje nytt tekniskt steg för prispress innebär samtidigt ett nytt stort steg i investeringskostnader. Konkret uttryckt så kostar en ny tillverkningsprocess, vad som faktiskt måste bli en ny fabrik, nu så där tio miljarder svenska kronor. Men tänk när det behövs hundra miljarder! Det måste då finnas en gräns vid vilken investeringskostnaden blir så väldig att ingen vill ta risken eller kan uppbåda så mycket kapital som skulle behövas för denna ”nästa” teknik[80].

---

78 En “framtidsöversikt“ är Denning, Peter J & Metcalfe, Robert M (eds.): Beyond calculation. Copernicus, New York NY 1997

79 Eller...? Kanske inte i alla? Se: Stork, David G: HAL’s Legacy. The MIT Press, Cambridge MA 1997

80 För en färsk förutsägelse om att halvledartekniken närmar sig de fysikaliska gränserna, se: Hutcheson, G Dan & Hutcheson, Jerry D: Technology and Economics in the Semiconductor Industry. Scientific American, January 1996 pp. 40-46

Man kan naturligtvis spekulera i hur sådana problem lösts i andra branscher. Att lägga ut på underleverantörer går inte eftersom allt är så integrerat. Man kunde tänka sig att ett antal företag går samman om en superfabrik. Eller också ser länder med en tradition av eller ett system för regeringsstött företagssamarbete sin chans att ta över från dagens ledare, amerikanerna, genom att samla flera investerare, kanske med staten själv inblandad, direkt eller indirekt. Men finns det ändå inte till slut någon gräns?

Digitalt och decentralt

En ytterligare aspekt av den mer rent tekniska utvecklingen är den från analogt till digitalt och från centraliserade system till decentraliserade. Sammansättningen ”från… till” kan ge associationen av en ohejdbar utveckling i en enda riktning. Så är det nu inte; det finns alltid avvägningar och balanser i ständig förändring, och det finns en mångfald av parallella lösningar.

Vi betraktar vår fysiska verklighet som ett kontinuum, som mjuka övergångar mellan rop och viskning, som gråtoner – inte som mer eller mindre brutala ettor och nollor, kvantsprång mellan olika nivåer. Länge fanns det utrymme för en speciell familj av datorer, de analoga, som hade denna egenskap, att mjukt följa verkligheten. De användes t ex för att styra apparater som inte fick styras fel, såsom vapen vapen av typen kanoner på marken eller till sjöss.

Men allt mer har den digitala tekniken, som kan göras mer och mer lik den analoga genom att man lägger de där små noll-ett-stegen tätare och tätare, tagit över, eftersom det blir billigare kretsar och datorer, det blir lättare att programmera. I stället kan återigen den fiffiga matematiken få spela en roll, såsom med utvecklingen av oskarp logik eller ”fuzzy logic” som ändå tillåter alla mellanlägen man vill mellan varmt och kallt, svart eller vitt – ett tema som behandlas närmare i kapitlet om intellektuell teknik.

När man digitaliserar visar det sig att man också får frihet att förlägga datakraften dit där det passar, i systemet, i geografin. Det kan finnas tekniska och systemmässiga restriktioner och det finns alltid ekonomiska överväganden, men det finns inga oböjliga tekniska krav som det fanns tidigare när t ex elektromekaniska telefonväxlar faktiskt var ett enda integrerat system. Till en början fick ju den som ville databehandla gå till en central stordator där han eller hon fick stå i kö och vänta på sin tur; eller åtminstone var det hålkorten eller hålremsan som fick vänta. Så utvecklades tidsdelning där flera terminaler kunde utnyttja datorn samtidigt – ja exakt samtidigt var det inte, men för människan, användaren verkade det ju så, och det var det viktiga. Men visionen av att alla skulle få terminaler kom på skam när persondatorerna visade sig bli tillräckligt billiga. Med Internet har uppkopplingen mot centraldatorer – men mängder av datorer, inte bara en enda – sett sin återkomst. Sedan är det en diskussion om slutsatsen bör bli att man skaffar sig en nätdator hellre än en persondator med egna program; i nätdatorn skulle man kunna tillfälligt ladda ned det man just nu behöver i programväg.

En effekt av friheten till decentralisering och utplacering av digitala funktioner där det passar är att allt inte längre behöver vara storskaligt. Ibland överväger smådriftsfördelarna. Men ibland kan vi även ställa frågan om vi alls kan skilja på stor- och småskalighet; de vävs in i varandra – storskalighet med småskalighetens förtecken, småskaliga system som blir storskaliga (självorganiserat?) när så behövs.

Oavsett hur det går med den omtalade nätdatorn i framtiden så får vi se mer och mer av utspridd databehandling. Den engelska termen är ”ubiquitous computing” dvs allestädes närvarande databearbetning. Konkret uttryckt har alla tusen böckerna i hyllorna i mitt rum mikroprocessorer så de kan kommunicera med varandra liksom med mig så att jag kan hitta vad jag söker oavsett att det krävs länkar mellan ett större antal

rapporter. Kanske utnyttjar jag ett sökhjälpmedel, en intelligent agent, för att hitta det jag är intresserad av. Kanske har i en framtid mitt hem likt Bill Gates hus kännande organ som vet vilken musik och vilken konst envar av mina gäster vill uppleva, allt eftersom de anländer för att besöka mig[81]. Kanske håller min lägenhet helt reda på mig och mina vanor och min elektroniska morgontidning är skräddarsydd efter vad den lärt sig om min smak och vad den sett i min kalender av möten och resor.

Ovana tumregler – det går mycket, mycket raskt

Halveringen i kostnad var artonde månad är ett uttryck för utvecklingstakten och då närmast ett tekniskt sådant. Intressantare är förmodligen amerikanska ekonomers konstaterande, genom jämförelser, att utvecklingen inom informationstekniken om man ser på rationaliseringseffekterna går hela tjugo gånger fortare än inom konventionell och traditionell teknik. Översatt till totaleffekt talar man om att IT medför en acceleration med en faktor tre[82]. Här kan vi faktiskt urskilja ett viktigt skäl till att IT för samhälle och industri är distinkt annorlunda än traditionell teknik, annorlunda mot industrisamhällets teknik om vi så vill. Ett annat är att det bygger så mycket (och allt mer) på programvara, och i vart fall inte enbart på maskinvara – långt därifrån.

Om nu utvecklingstakten bromsas upp inom en överskådlig framtid, innebär det då inte en chock för branschen, en bransch som varit bortskämd med, tillvand vid, ”konstruerad” och utrustad för att ständigt ligga före i utvecklingen vad gäller kostnader, kapacitet och hastighet? Framtiden får ge svaret. Man kan argumentera att själva tillämpningarna ligger långt bakom prestandafronten och att det därför tar kanske ytterligare ett decennium innan uppbromsningen får någon reell kraft vad gäller praktiskt utnyttjad teknik. Ett område som då släpar efter, relativt sett, är programvarans.

Än så länge har problemet varit det omvända, att så mycket i teknikens och därmed ekonomins värld betingats av den utvecklingstakt vi sett som naturlig, den traditionella, den inom mekanisk och kemisk teknik. Tumregler, beteendemönster, sätt att värdera bygger på denna. Det finns då, vill jag påstå, ett samband mellan informationsteknikens utveckling och de allt kortare utvecklings- och livscyklerna i hela industrin. Toyota utvecklar nu en bil på arton månader. Det är långt från Volvos sju à tio år ännu för femton år sedan, eller Toyotas fyra vid samma tidpunkt.

Programvara saknar naturlagar

Detta med programvaran, låt vara att den släpar efter, är dock ännu mer omskakande. Maskinvara är konkret påtaglig och bygger på de naturlagar som gäller för konkreta produkter – det kan vara Newtons lagar, mer eller mindre kända elektriska lagar som Ohms lag, för elektromagnetism gäller Maxwells underbara ekvationer, ibland får vi kanske ta till kvantmekanik och relativitetslära men det finns hur som helst i naturlagarna grundade beräkningsmetoder. Så inte med programvara[83]!

Dataprogram innebär kodifiering av mänsklig logik. Ibland är det beräkningsprogram som bygger på någon eller några av de där naturlagarna. Det är då en översättning av naturlagen till datorns språk. Ibland är det mer tydligt rent logiska satser, ofta Boolesk algebra som är en särskilt matematisk form av logik. Och för mänsklig logik känner vi inte på samma sätt de grundläggande lagarna.

---

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

82 Survey: Electronic Commerce. The Economist, May 10, 1997

83 Vedin, Bengt-Arne: Technology, Tumbling Walls of. IMIT/Metamatic, Stockholm 1990

Detta är en viktig aspekt. Tänkesätt, tumregler går från sådant som präglas av den bakomliggande konkreta verkligheten till sådant som bygger på just den mänskliga logiken. Vem kan programmera felfritt? Ingen, och det är ett stort problem, särskilt som de som söker felen har lägre status, programmeraren inte har tid att dokumentera sitt arbete och det ibland tycks vara endast den som gjort detta arbete som klarar av att korrigera fel. Vi skall återvända till denna viktiga aspekt strax.

Om vi återigen betraktar skillnaden i tankesätt mellan sådant som likt allehanda maskiner är betingat av naturlagar och sådant som beror på mänsklig logik så har det i hög grad att göra med hur väl utvecklingsprojekt och utnyttjande av tekniska hjälpmedel faktiskt kan planeras och kalkyleras. När man gör felbedömningar av utvecklingstakt, möjligheter och resultat i ett maskinvaruprojekt så beror det sålunda – till exempel – på att man inte visste riktigt hur rent materialet var dvs hur naturlagarna borde ha modifierats. När det gäller programvara finns det stora frågetecken av annorlunda slag, ofta av genuin osäkerhet, ibland så stor osäkerhet att man inte ens inser att osäkerhet alls finns – se exempel nedan.

Utvecklar man dessutom multimedia närmar man sig – utöver själva programmeringen – fantasi och innovation när det gäller pedagogik, när det gäller att få barnen att ”bläddra” i och fascineras av en pedagogisk uppslagsbok[84]. Det är nu sådant som läroboksförfattare ägnat sig åt länge men här måste större utvecklingslag arbeta samman. Vad liknar mest villkoren för framtida kunskapsinnovationer, informationsvaror, interaktiva medier – eller dagens stora medium, dataspel?

När Ivar Jacobson på Ericsson ville förstå elektroniska telefonväxlar gick han till föregångaren, elektromekaniska telestationer[85]. Men detta var verkligen inte att satsa på Newton eller Maxwell, ty vad reläer och koordinatväljare hanterade var ju logiska funktioner, nollor och ettor. Jacobson drevs till att utveckla en objektorienterad teknik, låt vara att begreppet inte var uppfunnet än (och bristen på ett talande, helst etablerat begrepp utgjorde ett stort hinder). Samma tanke, om modularitet, återfinns naturligen litet varstans. Om modulerna, objekten, är felfria så blir den monterade byggsatsen det också, är tanken.

Individuella uppfinnare har alltid haft stor betydelse, men i fråga om program gäller det envar kodskrivare, eller nästan. Innan 360-systemet blev IBMs jättesuccé var det på gränsen till total katastrof eftersom programvaran var så försenad. Den ansvarige, Fred Brooks, skrev sedan en bok, *The Mythical Man-month*[86], som tydligt påvisar en del av problemen med programmering: man talar om att det behövs si och så många man-månader. Antal att vi ligger tjugo efter. OK, sätt in fem personer till och på fyra månader är vi i kapp! Men efter fyra månader är förseningen i stället trettio manmånader. Det tog nämligen tid för dem som annars skulle ha programmerat att lära upp de fem nya, och det behövs nu mer projektintern information som inte är effektiv i den meningen att den går åt till att producera själva programvaran, bara att se till att det de olika lagmedlemmarna producerar passar ihop…

Några exempel på att man alls inte förstår osäkerheten i förväg. Det amerikanska systemet för flygtrafikledning blev en veritabel katastrof; det fick skalas ned till en mycket blygsammare ambition än budgeten egentligen motiverade, och det hela kostade hur som helst enorma förseningar och alltså pengar. Samma med något så jordnära, tycker man, som bagagehanteringen på Denvers nya flygplats i Colorado. Mer än ett års försening,

---

84 Moody, Fred: I sing the body electronic. Coronet Books, London 1996

85 Vedin, Bengt-Arne: Teknisk revolt. Atlantis, Stockholm 1992

86 Brooks, Frederick P: The Mythical Man-Month.

och kapitalkostnaderna förknippade med att flygplatsen, som stod färdig, inte kunde utnyttjas under denna tid. För att inte nämna Sabre, American Airlines mycket framgångsrika bokningssystem[87]. Som bara skulle kompletteras för hotell- och hyrbilsbokningar. Efter ett par hundra miljoner av misslyckat programmerande gav man upp och avslutade, avbröt, lade ned projektet.

Helst bör – visar erfarenheten – den enskilde kodaren göra sina enheter helt färdiga, själv hitta och laga felen. Vissa fel uppträder bara sällsynt, kanske utlösta av andra fel någon annanstans. Därför måste man så tidigt som möjligt göra färdigt programhelheten och pröva denna – gör nya sådana helheter tätt, heter till exempel ett av Microsofts recept[88].

Allt hänger samman med allt annat – utom i objektsystem, kanske – vilket gör det svårt att fördela ansvar och hålla tidsplaner. Inte sällan måste man ta fram nya utvecklingsverktyg eller programplattformar, som i fallet multimedia. Inte sällan uppstår det strid mellan olika skolor, olika filosofier, som över notationer eller om man skall programmera i C eller C++ i fallet med utvecklingen av Microsofts Windows NT[89]. Som så ofta står valet mellan skilda profiler av för- och nackdelar och endast i backspegeln (om ens då) vet man vilket som var bäst.

Det finns ett par tydliga motsatsförhållanden: mellan vad de marknads- eller ”egenskaps”ansvariga vill ha (och när de talar om det) och vad programmerarna tycker är praktiskt eller bra – en aktuell stridsfråga inte minst när det handlar om estetik i multimedia! Det andra spänningsfältet existerar mellan dem som provar programmen som inte alls har samma status som de skriver dem.

Återföring, analys är något centralt. Man strävar efter att lära av kundernas reaktioner, inklusive frågor och klagomål. En viktig princip är att de som utvecklar något så fort som möjligt själva skall utnyttja detta, ”eat dog-food”. Vad motsvarar detta i utvecklingen av andra tekniska system? Många projekt analyseras brutalt i efterhand, inklusive en ”revision” av själva processen, utvecklingsgången.

Ett problem för planeraren har vi redan varit inne på: kodskrivande är en skön konst; den duktige kan göra så oändligt mycket mer – nyckeln är att skriva så nära felfritt som möjligt, att göra det elegant. Just dessa individuella skillnader i produktivitet och relativ felfrihet är något som saknar egentlig motsvarighet i utveckling av ”hårdvara” oavsett vilken teknik det handlar om. Det är inte bara frågan om att en enskild uppfinnare kan vara unikt kreativ utan för program handlar det mer om ett slags löpande produktion och skicklighet i denna.

Det är dessa särmärken, problem och frågetecken som gör projekt för programutveckling så svåra att planera och styra, program så ofta försenade. Därför har man dels försökt skapa metoder som objektprogrammering för att få bättre kontroll, dels försökt få fram nya och bättre programmeringsspråk, dels också velat pröva att skapa direkta länkar mellan exakt matematik och själva programmen. Det senare är svårt och ibland klumpigt men skulle i bästa fall ge en helt ny möjlighet: program som bevisligen fungerar exakt rätt. Ty om nu dataprogram representerar mänsklig logik så finns det också en formell logik som gränsar till matematiken och som faktiskt tillåter en direkt kontroll eller härledning av felfriheten hos programmen. Utom för vissa specialtillämpningar är det emellertid än så länge en oerhört mödosam och därmed alltför klumpig metod.

---

87 För referenser, se t ex Vedin, Bengt-Arne: Myter om IT. TELDOK Rapport 94, Stockholm 1995

88 Cusumano, Michael A & Selby, Richard W: Microsoft secrets. The Free Press, New York NY 1995

89 Zachary, G Pascal: Showstopper! The Free Press, New York NY 1994

IT och valbar teknik

Informationstekniken förändrar våra vanor. Den ger oss en ny frihet i tiden och i rummet, dessutom i formen och därmed även i innehållet. Organisationer kan formas om – det behandlas på annan plats – och man kan maskera sig och uppträda som någon annan till exempel i ett dataspel eller på en elektronisk konferens. Jag har skrivit en hel skrift om ”den valbara tekniken”[90] och skall inte upprepa alla argumenten här, bara utveckla några som har betydelse för vårt tema om ITs dolda innebörder.

Som så ofta i samband med IT möter oss sålunda ”dynamiska effekter” dvs att vi ändrar våra vanor när vi äntligen (äntligen!?) får chansen att göra det (tvingas till det – det är vad den förra parentesen ville antyda som alternativ). Sålunda ger oss mobiltelefonen frihet i rummet och därmed på sätt och vis i tiden. Men i och med att möjligheten finns att bli nådd överallt kan detta också bli ett tvång; det går inte att tacka nej utan finns möjligheterna att få snabba besked, t ex kring en affär som skall göras upp, då uppstår också tvånget att handla därefter, annars blir affären inte av, någon annan – med mobiltelefonen på – får den.

Ser vi på valbarheten i stort så drivs den av människors önskan om mer skräddarsydda produkter när de skall konsumera, av mer ”mänskliga” och intressanta, utvecklande arbetsplatser och arbetsuppgifter när de skall producera. För det senare kan IT i utbildning men även produktionsstyrning spela en roll, för det förra – de individanpassade produkterna – bättre marknadskommunikation bl a med nya elektroniska och interaktiva medier liksom naturligtvis nya möjligheter som simulering. Då kan man också få hjälp att avgöra hur mycket valbarheten faktiskt kostar.

IT och den tekniska utvecklingens struktur

Vi kan se en utveckling som går i flera steg, och ibland stannar på ett av stegen. Både förändringstakt och informationsteknikens egenskaper ger dock speciell valör åt denna utveckling. Först handlar det om vad vi kan kalla för konvertering – när man inför elektronik i personbilen eller den vanliga kameran så förändras ändå inte den grundläggande funktionen hos systemet men man får nya finesser, en del kanske uppenbart kosmetiska, som digitala hastighetsmätare. På samma sätt vore det om man bytte material: bilar har också kommit att utnyttja andra metaller än stål, mer och mer plast och dessutom hela tiden nya plaster och kombinationer som ersätter gamla.

Nästa möjlighet kan vara substitution, som när elektroniska miniräknare konkurrerade ut mekaniska eller när kanske i en framtid elektroniska kameror med digitala minnen ersätter de kameror som utnyttjar fotografisk film. Måhända bör vi se nylonstrumpan eller den skrynkelfria terylene/dacron-kostymen som en motsvarighet?

En separat utveckling är ren innovation, som när man uppfinner elektroniska spel, utan egentligt föredöme. Vilka exempel kan vi här se från materialteknikens område? Kanske vindsurfing, förmodligen otänkbar utan moderna material!

Slutligen kan vi därutöver ibland se en utveckling mot integration, där flera tidigare separata funktioner smälter samman. En gång hade man faktiskt separata exponerings- och avståndsmätare till kameran, och man bytte objektiv. Persondatorn som är kalkylator, kanske fax och skrivmaskin och mycket annat, är det bästa exemplet på en sådan integration av olika funktioner, där t ex skrivmaskinens funktion ersatts av ett särskilt program, ordbehandlingsprogrammet. En telefonstation, som en gång hade en enda och mycket entydig uppgift, kan vara ett annat exempel. Den kan nu programmeras till att agera väckarklocka, telefonsvarare och mycket mycket annat. En speciell men

---

[90] Vedin, Bengt-Arne: Den valbara tekniken. TELDOK Rapport 112, Stockholm 1997

viktig integration är det när ett Internet så att säga innehåller sin egen telefonkatalog och man dessutom kan konferera på flera olika sätt: i realtid elektroniskt (chat) utöver off line; med en enkel kamera så blir det bildtelefon; och även röstsamtal enbart går då förstås att utväxla.

Poängen med IT specifikt är här att uppenbarligen gränsöverskridanden och utvecklingstakt. Substitution blir innovation för kalkylatorn och armbandsuret; det blir sedan kanske också integration, med allt fler och fler funktioner. Ser vi på telefonstationen, persondatorn men även den avancerade kalkylatorn och kommande generationer av mobiltelefoner så är det möjligheterna till programmering som ger denna unika formbarhet. Ty unik är den om vi jämför med det stående exemplet här, materialtekniken. Kompositmaterial kan förvisso ges mångfaldiga egenskaper men när man väl valt tillämpning och format materialet är funktionen fixerad. (Än så länge, är väl bäst att tillägga. Man talar om att utveckla intelligenta material: ett flygplan kan ställa om sin ”hud” på vingarna för att möta nya och oväntade påkänningar, från vädret eller t o m genomföra rent geometriska förändringar, om en vinge bryts sönder. Men det är möjligt att just IT får anlitas för att göra detta möjligt.)

IT för bättre projekt

Annars är förstås ett av informationsteknikens viktigaste bidrag att den medger beräkningar och simuleringar av ständigt ökande svårighetsgrad och komplexitet. Datorstödd konstruktion tillåter snabbare arbete, förstås, mer återanvändning av tidigare resultat, annorlunda samarbetsmönster eftersom ritningen kan delas av många i ”cyberrymden” och test även av om olika detaljer verkligen passar samman. Från en flygplanstillverkare, som varit van vid att mindre än hälften av detaljerna passar ihop när man för första gången skall montera hela detta komplexa system, rapporteras att antalet delar som inte passar ihop när man använder datorstödd konstruktion och tillverkning i stället hamnar på mindre än en tiondel.

Vi kan sammanfatta informationsteknikens genomgripande betydelse i att helt nya och effektivare produktionsmetoder, kombinerade med och delvis direkt med krav på nya material, som samtidigt ger helt nya möjligheter för produkterna – detta tillsammans kräver en helt annan kunskap om effekterna av produktionsprocessen på materialet. Det är för det första data som behöver samlas in och göras tillgängliga, det är för det andra en utvecklingsprocess som tar detta med i beräkningen och det handlar så, för det tredje, om att styra produktionen. Men redan när man gör sina prototyper kan man göra dem direkt, inte i det slutliga materialet visserligen, men väl i ett som tillåter att det formas i en maskin direkt styrd av datorn. ”Desktop publishing” har fått sin motsvarighet i ”desktop manufacturing”, skrivbordsproduktion – raka motsatsen till tillverkning av en skrivbordsprodukt! Jämför vad som sades i förra kapitlet om ”desk top manufacturing” och CAD.

Vi kan också ha anledning att grubbla över substitution etc i mer allmänna sammanhang. Radioamatörer utvecklar en stor förmåga att ställa in sina stationer rätt för de atmosfäriska förhållanden som bestämmer vilka signaler som kan gå fram. Vad händer med denna förmåga och denna hobby när en dator kan göra jobbet? Orienterare ställs, med nya allt exaktare kartor, inför allt mer precisionsbetonade uppgifter. Men hur går det om man i fickan kan ta med sig en GPS-apparat som hela tiden ger exakt position? Det finns naturligtvis motsvarande frågor i mindre hobby- och mer yrkesinriktade sammanhang.

IT och biologi

IT blir spännande inte minst när den utnyttjas utanför sitt eget snävare område. Det kan den göra praktiskt, som vi sett, men dessutom som analogi eller metafor. Det finns sålunda en tydlig analogi mellan människans genetiska kod och ett dataprogram. Vad som finns i våra gener programmerar oss – programmerar oss i den meningen att celler delas, vi växer och åldras, vi får olika specialiserade organ som mage, hjärna, fingrar. Det finns många som velat se detta som ett förebud till en framtida intim sammanlänkning mellan IT och bioteknik.

Den mest radikala tekniken med rötter i bioteknik och därmed till IT ligger kanske femtio år framåt i tiden – ja, ingen vet om den någonsin kan bli mer än teori – och kallas nanoteknik. Med den smälter också materialteknik och mekanik, informationsteknik och bioteknik samman. Utan större förluster och utan märkbar energiförbrukning, utan miljöproblem och tydligen utan större kostnader – sedan väl utvecklingskostnaden klarats av! – skulle nanotekniska ”maskiner” med ursprung i biologin kunna producera vad som helst, skräddarsytt, och återcirkulera det förbrukade alldeles fullständigt. Idén i dess mest radikala utformning är nämligen enkel: kan man manipulera bakterier att producera proteiner, kan man styra dem så att de antingen skyddar mot frost eller tvärtom binder luftfuktigheten och skapar skidsnö – ja då bör man kunna trimma dem till att bygga ”vad som helst”[91].

Kanske förblir detta som sagt en vision enbart. Vad som är påtagligt är däremot just denna sammansmältning, denna integration mellan olika teknikområden. Bioteknik och elektronik smälter samman i biotronik och hjärn- eller muskelsignaler kan direkt styra proteser eller mäta dofter eller – kanske – skapa ny syn för den blinde.

Det finns i allmänhet en ömsesidighet, ett givande och ett tagande i teknikens värld. Vi har sett hur man försöker göra programmering mer felfri och mer effektiv. Från den biologiska utvecklingsläran kommer en ganska annorlunda metod att programmera. Vi antas ha ett problem som det gäller att lösa och det ännu icke existerande programmet skall göra detta. Det behövs nu bara ett mått på hur bra ett program svarar mot våra krav. Sedan startar man utvecklingen genom att i en dators ”utvecklingsmiljö” mata in olika programsnuttar som löser problemet, men dåligt. Utvecklingsmiljön är en ”digital ekologi” där programmen kan korsa sig och även muteras. På så vis förfinas program-populationen hela tiden – de dåliga programsnuttarna sorteras bort och dör ut, de bra kombinationerna blir ständigt bättre, via kombination och mutation.

Tekniska nyheter i och med IT – en summering

IT tycks alltså skapa en ny teknikens värld i följande avseenden:

- från enbart en maskinvarans beroende av naturens lagar till mer och mer av programvarans länkar till mänsklig logik, framöver kanske även multimedias krav på estetikens och pedagogikens individualisering, upplevelseorientering och intuition
- en utveckling från det analoga till det digitala och decentraliserade i tekniska system
- ett beroende av matematikens och logikens utveckling, t ex för kryptering, störningstolerans och komprimering av data och signaler
- en utsuddning av gränserna mellan stora och små system, stor- och småskalig drift; IT, datakraft, eller vad vi kallar det finns allestädes närvarande

---

[91] Drexler, Eric: Engines of Creation, Anchor Books, New York NY 1986. Se även: Stix, Gary: Waiting for Breakthroughs. Scientific American, April 1996, pp. 78-83

- en drastiskt snabbare utvecklingstakt än vad vi eller snarare vårt tänkande och våra system – utbildning, investeringsnormer, tumregler – varit formade för; men med varningar för att denna utvecklingstakt inom något decennium bromsar upp
- en snabbare utvecklingstakt för alla tekniska system, därmed för ekonomi och samhälle, därför att fler och fler tekniska system innehåller IT och i vart fall utnyttjar sådana system i sin utvecklingsprocess t ex för simulering och ”skrivbordsproduktion”, *desktop manufacturing*
- en mer integrerad utvecklingsföljd för IT-produkter där gränserna mellan substitution, konvertering, innovation och integration med tiden suddas ut på ett sätt som vi inte är vana vid från andra teknikområden
- IT själv innehåller ett stort mått av valbarhet men dessutom stöttar denna teknik annan teknik i samma riktning mer generellt
- analogier mellan biologiskt liv och dess ”program” och de motsvarigheter som existerar digitalt.

III Samhällelig organisation

Demokrati har upphöjts till vår överideologi. Dessutom tycks demokrati och marknadsekonomi vara på frammarsch över världen. När demokrati och fria marknader förra gången hotades så var det delvis en följd av ett skickligt utnyttjande av något som liknade masspsykos, förstärkt av då nya medier som film och radio. Vilka förutsättningar finns för att utnyttja dagens nya elektroniska medier, med Internet och ”elektroniska motorvägar” som typexempel, för något liknande? Eller tvärtom, för att förstärka och fördjupa demokratin? Är det kanske så att just elektroniken spelat en roll för den nämnda frammarschen?

Resonemanget visar att det är en delvis konstlad åtskillnad mellan denna del, som handlar om samhällelig organisation, och den nästa, som handlar om ekonomisk organisation. Vilka är de allmänna effekterna av globaliseringen? Är det sant att regeringarna får mindre makt och marknadskrafterna större?

Snoilsky må ha diktat vackert om den saxiske furstens förkärlek för porslin framför ett beväpnat garde men makten växer ändå ur en gevärsmynning. Eller – gör den det, i en tid av ekonomisk krigföring? Gör den det i en tid av informationskrig? Om gränserna mellan nationer och organisationer suddas ut, händer också samma sak mellan slagfält och civilt, mellan krigförande och icke krigförande?

Kapitlet om digital demokrati bygger i hög grad på förarbetena till ett seminarium med statsminister Göran Persson på IVA i början av juni 1996. Jag ansvarade då för en internationell datakonferens med deltagare från tre världsdelar kring frågor om just digital demokrati. Karin Hansson hos Björn Persson på KTH i Kista gjorde dessutom, som förberedelse, ett stort jobb med att sammanställa en Web-sida med mängder av länkar till olika konkreta demokratiska försök eller intitiativ som hon letat upp på Internet. Jag besökte dem alla.

Kapitlet om globalisering lånar en del från samtal för nu många år sedan med Harlan Cleveland, som, naturligen för en tidigare toppdiplomat och ordförande i World Academy of Art & Science, fortsatt att grubbla och skriva kring dessa frågor. Viktiga impulser till det kapitlet liksom till det tredje, om informationskrig, fick jag också på Tällberg-seminariet i augusti 1994.

Elektronisk, digital demokrati – mer demokratisk eller mindre?

Har människan inneboende rättigheter? Finns det grundläggande, allmänmänskliga rättsbegrepp? Eller är allt sådant frukter av samhällsordning, maktstrukturer, kulturer? Är allt sociala konstruktioner som egentligen är godtyckliga, tidsberoende, avhängiga av vanor och samhällssystem? Hur växte de då fram? Vad förklarar likheter och olikheter i olika kulturer? Vilket samband finns mellan det politiska systemets funktionssätt och den nationella ekonomins?

I demokratisk ordning kan mycket beslutas. Men samtidigt ställs naturligen frågor kring vad som alls skall beslutas på så sätt – inte det privata, väl – liksom kring hur mycket majoriteten får ”förtrycka” minoriteten, vilka gränserna är för rättigheter t ex till liv och egendom. Eftersom demokratin vilar på ett fundament av ”en människa, en röst”

förutsätter den åtminstone en grundläggande princip: människors lika värde. Det vill säga i politisk röstning.

Demokrati och maktfördelning

Att ge sig på att diskutera politisk teori är ge sig in på ett gigantiskt och dessutom komplext område. Demokrati är en relativt ny politisk teori med ett par hundra år på nacken. Tidigare sekler såg tilltron till ett kungadöme av Guds nåde liksom en maktstrid mellan kyrkliga och världsliga furstar, en strid om rättens och maktens ursprung som återkommer t ex i vissa muslimska länder i dag.

De franska 1700-talsfilosofernas analys blev så småningom normgivande. Montesquieus maktfördelningslära tillämpades noggrant i den amerikanska konstitutionen. Den norska författningen av 1814 och den spanska från samma tid, som snart sattes ur spel, blev också förebilder. Idén med parlament är att väljarna röstar fram personer som skall kunna ta ställning i alla olika frågor, å väljarnas vägnar. Alternativet är folkomröstningar, något som särskilt Schweiz författning är bekant, ja berömd för.

I många länder tillämpas en blandning. I USA kan man via petition få frågor uppförda på dagordningen för folkomröstning i delstatsval, vilket sedan skapar restriktioner och kanske stora låsningar för de folkvalda i delstatsförsamlingen i fråga. I De Gaulles författning för den femte franska republiken blev folkomröstning ett undantagsinstitut men där som i Sverige tenderar folkomröstning åtminstone så som den allt oftare aktualiseras att tillgripas när de valda inte vill utnyttja det förtroende de fått. Vill de fråga folket eller vill de smita från ansvaret? Båda argumenten har förts fram. I Sverige är folkomröstningen formellt dessutom endast rådgivande.

Dagens demokratiska system är långt från det grekiska idealet, om det nu verkligen var något ideal, i det att avståndet mellan valda och väljare är så stort. I Schweiz har man en federation med långt gående decentraliserat inflytande och det även genom lokala folkomröstningar. I Sverige har kommunsammanslagningarna och det starka partiväsendet vidgat avståndet. I USA är valrörelsen via media så kostsamma att politiker måste skapa allianser mer till sponsorer och intressegrupper än till gemene man.

Så kan man fortsätta och kvalificera de olika faktorer som påverkar hur den faktiska demokratin i ett land fungerar, och då har vi ändå inte nämnt valsystemets betydelse, från strikt proportionalitet till strikt pluralitetsval i enmansvalkretsar, i en omgång. Inte heller har vi varit inne på flerkammarsystem eller egentligen på medias ställning. I Sverige kallas dessa tredje statsmakten (den juridiska maktgrenen räknas inte här), i USA fjärde statsmakten. Att medias betydelse är större nu än vad filosoferna tänkte på i Frankrike på 1700-talet är uppenbart.

Redan dagens samhälle före alla ansatser till elektronisk demokrati saknar en Montesquieu; en sådan skulle kanske med fördel direkt begrunda vad digital teknik kan åstadkomma. Det finns ett antal nivåer där den demokratiska processen kan påverkas och förändras, kanske helt omskapas, kanske förbättras – eller så riskerar den att haverera eller manipuleras.

Fyra olika beslutsmekanismer

Den norska maktutredningen skapade, som komplettering till maktfördelningsläran inom politiken men naturligen utan att ta med IT i sammanhanget, en redan klassisk vorden bild av hur olika beslutsmekanismer tillämpas i olika delar av samhället. Det demokratiska fältet bygger på principen ”en medborgare – en röst” och sedan röstar man även i t ex parlamentet enligt denna princip. På en marknad gäller andra principer: här handlar

det om utbud och efterfrågan, priser och information. Ägandet spelar en viktig roll för de strukturer som dock till sist är beroende av kundens godkännande av vara och tjänst.

En förvaltning följer i stället regler. Inuti ett företag tillämpas inte marknadsorganisation utan det finns beslutsordningar, kriterier och policies – det råder, om man så vill, planekonomi. På motsvarande sätt finns lagar för domstolarna att tillämpa och regler för socialförvaltningens agerande. Mellan organisationer och på arbetsmarknaden träffas slutligen avtal, något som sker genom en mekanism som kallas förhandlingar. Därmed är arbetsmarknaden endast delvis en marknad – finns det regler om t ex minimilön är den också utsatt för regelstyrning.

Vad vi redan sett är att det demokratiska ”systemet” påverkas av informationsutvecklingen. Om det endast handlar om den naturliga förändringen med teknik och samhälle, så som skett ända sedan det demokratiska genombrottet (ja, tidigare), eller om det handlar om mer genomgripande omdaningar återstår förstås att se.

På samma sätt med de andra funktionerna. Om elektroniska marknader innebär lägre transaktionskostnader och bättre information – är det en mindre gradvis förbättring eller ett stort nytt steg, till en annorlunda fungerande ekonomi? Ingen vet. Det faktum att valutatransaktionerna är åttio gånger större än själva varu- och tjänstehandeln talar för att själva möjligheten till elektronisk kommunikation kommer att ha icke försumbara effekter, förutom dessa den redan har.

Idéer som de om ihåliga företag, imaginära företag, virtuella företag och företag i nätverk talar för en förskjutning från byråkratiska regelbaserade strukturer till sådana som delvis mer återspeglar en marknad, delvis förhandlingar. Men många sådana nätverksrelationer bygger på förtroende, och detta med förtroende innebär kanske att vi får utvidga bilden något. Det handlar inte om förhandlingar utan om handlingar – om den erfarenhet man bygger upp. Återigen är det effekter som är nära förknippade med IT-utvecklingen men som inte entydigt beror endast och allenast av denna.

Om den norska fyrfältsbilden alltså är en bra modell kan vi konstatera att IT och annan aktuell utveckling innebär förskjutningar och gränsöverskridanden, att olika modeller överlagras varandra. Kanske tvingar denna överlagring en dag fram en annan modell, eller kompletterande infallsvinklar. Är medierna numera ett femte fält, eller en kraft överordnad eller genomströmmande de fyra?

Flera nivåer och dimensioner...

Demokrati är, för att återvända till den politiska sfären, ett sätt att komma fram till beslut samtidigt som det bygger på att det finns ett system att bilda opinion som underlag för besluten. Men vad skall demokratin omfatta och vilka gränser har den – till exempel nationellt, vad gäller åtaganden som berör kommande släkten, beträffande andra beslutsfora som olika typer av marknader, förhandlingar, förvaltning? Hur omsätts politiska beslut i administrativa åtgärder och hur tillämpas politiskt skapade lagar – i USA har Montesquieus maktfördelningslära lett till den berömda åtskillnaden mellan lagstiftande, verkställande och dömande makt (och dessutom till själva stadsplanen för Washington, D C), där dock den högste verkställaren, presidenten, väljs, liksom lagstiftarna i Kongressen, och där bägge dessa instanser är inblandade i nominering och godkännande av domare, framförallt men inte enbart i Högsta Domstolen. Är den dömande makten oberoende av politiken, skall den vara det?

Demokrati går som sagt hand i hand med media och därmed med yttrandefrihet. Tryckta medier – pamfletter, affischer, böcker och så småningom dagstidningar – var förmodligen avgörande för demokratins genombrott och är det för dess fortlevnad. Men om detta är tredje, ibland fjärde statsmakten, vad gäller då för andra medier än tryckta?

För cyberrummets samhälleliga meningsutbyte? Vem vaktar tryckfriheten, yttrandefriheten, var går dess gränser – vem äger medierna och vem bestämmer vilka röster som får göra sig hörda? Medier som statsmakt men på en marknad?

Det finns inga gränser för de ambitioner som entusiastiska anhängare av en digital demokrati kan visa. Det är, som vi strax skall se, dock inte så att elektronisk politik nödvändigt måste vara detsamma som ständiga folkomröstningar på ”nätet” även om det finns de som starkt förordar även detta som ett medel att återkomma till den grekiska stadsstatens öppna torg av diskussion och omröstning, med alla medborgare engagerade – alla, det vill säga i antikens Grekland vuxna fria män, men inte kvinnor och inte slavar och inte sådana som i demokratisk ordning landsförvisats.

Med elektroniska mötesplatser skulle också – det är idealbilden, målet för många – demokratin kunna fördjupas, bli mer, ja, demokratisk. Den parlamentariska demokratin fungerar satsvis, ”is batch processing”, säger Alvin Toffler. Elektronisk demokrati kan bli on line, omedelbar, kontinuerlig. En mer alldaglig synpunkt är att elektronisk omröstning helt enkelt blir mycket billigare[92]. Dessutom blir röstfrekvensen högre om det är enklare att delta i valet.

En alternativ idé till att rösta fram representanter är att lotta fram dem. Det skulle kunna ske så att de blir representativa i en statistisk mening, vilket för övrigt inte är fallet med dagens politiker. Invändningarna är legio: folk har inte tid, rena idioter kommer att utses. Det finns exempel på sammanslutningar som tillämpar lottningsprincipen – inte bara från den för oss märkliga oligarkiska republiken Venedig utan också senare. Upptäckten att de som, genom bred ”folkupplysning” eller information till speciella grupper, förses med ordentlig information och får tid att smälta och diskutera, den är att de sedan intar helt andra och mycket mer övervägda och ”mogna” ståndpunkter. Consensus efter denna process, ty consensus brukar det bli, är en helt annan än den innan processen med information och diskussion börjar.

Både USA och Frankrike fick sina första konstitutioner genom särskilda församlingar, valda för just lagstiftning, grundlagsbyggande. Den som deltog i Frankrikes konstituerande församling fick sedan inte väljas till den vanliga riksdagen. Precis som USAs grundlag har delstaten Alabamas konstitution ett antal tillägg, i fallet Alabama dock hela 600, så denna, som i sin ursprungliga form tillkommit i slutet av förra århundradet under intryck av rådande sydstatsrasism, har utvecklats till ett lappverk. Där har man kallat till en rullande elektronisk lagstiftande församling, en löpande diskussion för att få fram en bättre grundlag. Så arrangerade man bl a i februari 1996 ett elektroniskt torgmöte där ett centralt möte kunde följas från lokala möten som också kunde bidra med inlägg elektroniskt.

... och därmed olika ambitioner

Ett försök att gradera ambitionerna vad gäller digital demokrati skulle kunna se ut så här:

- bättre information till medborgarna om tjänster, beslut, etc
- enklare, friare diskussion, tidigt nog, i allehanda frågor med politisk udd
- mekanismer för att skapa consensus
- vägar till att påverka den politiska dagordningen
- möjligheter att tidigt ingripa i det reguljära politiska livet (”som det är i dag”)
- nya politiska gränsdragningar och möjligheter
- elektroniska omröstningar

---

92 Motluk, Alison: Click on the candidate. New Scientist, 26 April 1997 pp. 26-27

Den första punkten är okontroversiell så långt som den är formulerad. ”Det offentliga” erbjuder en rad sociala och andra tjänster och mekanismer som dess ägare och uppdragsgivare, samtidigt dess kunder, själva har uppdragit – förmodligen genom representativ demokrati – åt denna sektor att ställa till förfogande. Ingen kan gärna invända mot att den praktiska utformningen av dessa tjänster gör dem lättare åtkomliga, mer individualiserade, begripligare.

I allt fler länder eller regioner upprättas ”servicekontrakt” för vad medborgarna skall kunna begära av det offentliga – först ut var Storbritannien. Brent Council i London bygger på detta med konkurrens eller åtminstone jämförelser mellan olika kommuner eller organisationer när man på World Wide Web redovisar jämförelsetal för hur mycket närliggande områden satsar på olika former av samhällsnytta, t ex gatubelysning, utbildning eller hembesök hos pensionärer. När medborgarna i Brent våren 1997 inbjöds att ge synpunkter, t o m på skattesatsen, svarade 12 procent elektroniskt. De fick möjlighet att förändra budgeten både i totalt omfång och relativ fördelning. Detta är inte bindande åsiktsyttringar men tjänar som vägledning för fullmäktiges beslut.

Den svenska miljövårdsberedningen föreslog i sitt slutbetänkande också att Internet/WWW skulle bli en plattform för ett svenskt miljödatanät där myndigheter åläggs att publicera och rapportera. WWW-sidorna skulle vara kvalitetsgranskade och grunddata tillgängliga för alla, utan kostnad. Elektroniska konferenser skulle tillhöra de reguljära tjänsterna. Senare har något liknande föreslagits för kulturområdet.

Vad som sedan i praxis visar sig kunna åstadkomma problem är något som förekommer i all social samvaro – målkonflikter som mellan informationstillgång och informationsfrihet å den ena sidan och personlig integritet å den andra, sammanhållet ansvar för en administrativ eller politisk instans kontra ansvar för en annan. För att ta ett konkret exempel så finns i Danmark ”medborgarkontor” som ger en integrerad information och service från det offentliga till medborgaren som är svår att genomföra i Sverige bl a därför att åtskillnaden i ansvar mellan stat och kommun sådan den definieras i kommunallagen ställer höga, kanske oöverstigliga hinder.

Kan, bör, får man styra flödet av information?

Men det finns också mer fundamentala problem än så. Redan idén ”*information wants to be free*” antyder en grundläggande princip som fått stor aktualitet i diskussionen om begränsningar i yttrandefriheten på nätet – i omtanke om moralen, mot pornografi i dess mer extrema former. Vem är för just pornografi utom en liten minoritet? Men: var dra gränsen, om nu informationen alltid strävar efter att frigöra sig? Lady Chatterleys älskare var en gång porr, Decamerone likaså. Var och varför dra gränser om dessa dessutom sedan visar sig snudd på omöjliga att bevaka; om det visar sig ogörligt att ”spärra in” informationen? Olika länder har mycket riktigt drastiskt olika lagar och praxis vad gäller god journalistisk sed, om när namn får publiceras, om vad som krävs för att något skall betraktas som lagstridig ryktesspridning och smutskastning. Om sedan cyberrymden inte känner nationella gränser och det saknas ansvarig utgivare annat än i teoretisk mening och det dessutom inte går att spåra upphovet till ryktet eller smutskastningen…

Eller: låt oss beskriva ett angränsande problem på följande sätt. Internet tillåter olika politiska meningsfränder, också av extrem eller låt oss säga exklusiv karaktär, att lära känna varandra. Om hets mot folkgrupp är förbjuden i andra sammanhang, hur kan den då vara tillåten här?

Det som skiljer ut ett medium som Internet, för att nu börja på basplanet, det är att här kan man kommunicera ”många till många”. Inte ens på den grekiska stadsstatens torg kunde gärna mer än en person i taget tala. Vidare finns som sagt möjligheter att

finna likasinnade, oavsett intresse; nätet erbjuder alltså möjlighet till självorganisation på ett sätt som anarkismens klassiker – som satsade på självorganisation – av uppenbara skäl inte kunde föreställa sig. Till varje framsida finns förstås en baksida och här är baksidan att alla kan självorganisera sig, med det enkla favoritexemplet nynazister som också kan finna likasinnade, så som skett med USAs extremistiska miliser.

Men vem skall då avgöra att de utgör en baksida? Vem skall vara smak- eller åsiktsdomare och bestämma vad som är tillåtet och inte tillåtet? Jo, det finns grupper som utnyttjar nätets frihet fast de själva bara vill tillåta frihet för sig själva, dvs ingen frihet. Skall sådant få förekomma? Den tyska förbundsrepubliken svarade tidigt nej: demokratin är bara till för partier som erkänner demokratien och dess spelregler, inte för dem som vill förinta samma demokrati – ett tidvis omdiskuterat förbud.

Vem har rätt att döma? Vem är det som avgör att inte mina välmenande förbud, mina välmenande åsikter i själva verket bör förbjudas? Vem? Ja, men att skydda barn mot förskräckande våld eller pornografi må väl ändå vara en annan sak – de är ju försvarslösa? Tillverkning av bomber? (Motargument: det står redan att läsa i vanliga böcker om hur man gör.)

Men kanske är informationens frihet sådan att det inte ens för den diktatoriske går att stoppa ett fritt informationsflöde. Det är en tes som återstår att pröva, och den prövas ständigt: länder som Singapore och Kina strävar efter att styra och begränsa ett fritt informationsutbyte vad gäller åsikter. Det blir trubbiga instrument som när i USA elektroniska konferenser om bröstcancer stoppades eftersom ordet ”bröst” (breast) var svartlistat som pornografiskt. Detsamma med det amerikanska presidentparet, ty par (couple) stod på samma svarta lista. Omvänt presenterade en fantasifull amerikan ett oskyldigt poem som emellertid med en översättningslista förvandlades till en hårdpornografisk traktat. Det tycks alltså bli en hopplös uppgift att sätta gränser, möjligen med undantag från en metod som är känd från filmens värld: program, bilder, text och vad det nu kan bli av virtuella verkligheter i en framtid klassas som mer eller mindre barnförbjudet. Men hur översätts sådan klassning till den politiska världen?

Ett sätt att kontrollera informationsflödet är att försöka utkräva ansvar på samma sätt som man gör det av ansvariga utgivare, av bokförläggare. Nyligen fälldes en tidning för att man inte beaktat något förolämpande som stod i en – ”förfalskad” – födelsedagsannons. Tyska delstatsmyndigheter fick vid ett tillfälle den stora datatjänsten CompuServe att stoppa åtkomsten till just porr över Internet som kan nås via CompuServe men som ju normalt och billigare nås andra vägar. Den tyska lagen håller nu på att ändras.

En knäckfråga blir internationella relationer. I USA har personer utlämnats från en delstat till en annan därför att någon på hemmaplan på Internet skrivit eller meddelat något som var lagligt i den delstaten men som var förbjudet i den delstat som begärde utlämningen. Vad händer när amerikanska myndigheter begär utlämning av, säg, en finländare som har en dator där man kan finna pornografiska bilder som inte är förbjudna i finsk lag? Exemplet finländare är valt dels därför att när en databas med pornografiska bilder i Texas befanns politisk riskabel i USA så överfördes den till Finland, dels därför att finsk polis faktiskt gjort tillslag efter anmälan om påstått upphovsrättsintrång från utländska intressenter. Upphovsrätten finns det dock internationella konventioner som skyddar. Exemplen kan omformuleras i den klassiska frågan, amerikanernas om beskattning utan möjlighet att medverka och påverka från de beskattades sida i skattebesluten: har de som berörs av dessa politiska beslut åtminstone i princip möjlighet att påverka vägen fram till beslutet, genom att vara med och välja de ombud som tar beslutet?

Det första hindret är emellertid den enorma mängden av information. Nättrafiken växer ständigt. Den ansvarige utgivarens funktion på en tidning är helt skild från den som en nätansvarig fyller: en tidning erbjuder färdig text, en nätansvarig står bara för själva åtkomsten. Analogin blir: vilken censur gäller för samtal mellan två personer på telefon, och är det Televerket (ja, ja, numera Telia) som skall upprätthålla denna?

Professionella intressegrupper spänner över hela världen. Det är fullt tänkbart att vissa politiska frågor är mer internationella än nationella och att därför politiska beslut i församlingar som röstats fram regionalt eller nationellt blir egendomliga eller får egendomliga konsekvenser. Man behöver inte gå så långt som till att tänka sig datafrihamnar men exemplet med databasen som flyttade från Texas till Finland ger ett exempel.

Då är det också nära till hands att vidga kretsen från professionella intressegrupper till intressegrupper i största allmänhet, inklusive personer med speciella politiska idéer. Detta brukar beskrivas som på gott och på ont, och vad som är gott och vad som är ont bestäms av vilka politiska uppfattningar den som står för beskrivningen har. Det är med andra ord något gott, menar somliga, att minoriteter av olika slag kan finna varandra och underhålla kontakter. Nu är miljörörelsen en etablerad kraft men man kan tänka sig nya ännu okända rörelser som först etableras genom att spridda intressenter hittar varandra över det internationella kommunikationsnätet och kan skapa ett nätverk för gemensam idéutveckling, stöd i en annars ensam idé och så småningom gemensamma aktioner liksom man naturligtvis kan dela med sig av erfarenheter i nätverket.

Det blir vidare lättare att etablera ad hoc-rörelser och kanske inte minst lättare att upplösa dem – de försvinner när kittet inte längre finns kvar. Annars finns det en tendens att ad hoc-rörelser som alla organisationer vill överleva även sedan de uppnått sitt syfte. Då definierar man om syftet eller skaffar sig ett nytt! Tvärtom är det riskabelt, och så ser man på myntets andra sida, om som sagt extremistgrupper – fascister, USAs milisgrupper – kan hitta varandra, kan bli grupper genom att individer hittar varandra på nätet. Som sagt, vem bestämmer vad som är gott och vad som är ont?

Vem kan tillgodogöra sig, vem kan sprida information?

De nederländska försöken visar att mycket riktigt ett fåtal debattörer tenderar att dominera den politiska debatten i elektroniska medier. Uppmuntrande är dock att det ändå är många deltagare, låt vara att de flesta alltså är ganska passiva. På digitala möten kan den blyge välja att vara anonym – är det inte ett sätt att trygga att ”den tysta majoriteten” kommer till tals? På digitala möten kan man uppträda under falsk flagg – är det inte att luras? Det är ganska klart att det krävs tydliga regler. Om någon uppträder som någon annan person, som på så vis skandaliseras eller förlänar tyngd åt en åsikt han inte hyser själv, ja då är det något som hör hemma bland problemen med säkerhet och konfidentialitet. Anonymiteten kan mycket väl vara en fördel av det nämnda skälet, om den inte utnyttjas för att skapa falska opinionsstormar eller intrycket av att kvinnor, unga, gamla, män, invandrare eller någon annan grupp hyser uppfattningar som sändaren vill ge intryck av genom att han eller hon ger en falsk varudeklaration.

De enorma mängderna information är i och för sig tänkbara hinder för fullgoda demokratiska funktioner på ett informationsnät. Blott den som har goda sökverktyg, tid, bakgrundsinformation eller andra ”rikedomar” som blott den ”informatiskt” bemedlade har kan också utnyttja informationsöverflödet. Kanske kan den smarte även dränka viktig information i oviktig. Detta är en viktig, måhända avgörande aspekt vad gäller elektronisk demokrati. Vilka verktyg bör göras allmänt tillgängliga? Finns det alltid de som är mer bemedlade och de som är i underläge? Vi skall se hur åtminstone under tjugo år

förmågan att hantera centrala informationsresurser spelat en avgörande roll i amerikanskt politiskt liv.

Det andra hindret är tekniskt. Mer avancerat är det när man döljer information i bilder. Det är då bara den som över huvud taget vet att det finns extra digital information i bilden som kan söka reda på den och extrahera den. Ingen annan har möjlighet. Ett av skälen till att det torde vara omöjligt att hindra elektroniskt penningflöde över gränser är för övrigt: transaktionerna kan döljas på samma sätt. Annars vill ju den amerikanska regeringen att alla datorer utrustas med en särskild elektronisk krets som gör att polisen kan komma in och avläsa alla budskap före kodningen eller efter avkodningen, detta för att fånga knarklangare och hindra spioner. Men exportindustrin i USA är inte förtjust. Vill fransmän köpa datorer som amerikanska regeringen har en bakdörr in i ?

Det tredje hindret har med internationella gränser att göra. Vi har redan sett fallet med porrbilder på högskolebiblioteket i Texas. Internet bekostas delvis av federala medel och forskarna såg förskräckta att finansieringen kunde komma att ifrågasättas på grund av detta omoraliska tilltag: ”vart går våra skattepengar”? Snabbt försvann alla bilderna från Texas – för att i stället kunna beställas från en server i Finland. Frihamnar för data får en ny innebörd, vid sidan om schweiziska nummerkonton. De i cyberrummet försvinnande internationella gränserna för, som vi sett, samtidigt det med sig att de nya önskade eller oönskade grupperna och gruppbildningarna av likasinnade kan bli sant internationella. Likaså kan argument och kunskap snabbt spridas över världen.

Vi talar här om opinionsbildning och diskussion, fortfarande det första men kanske ändå det avgörande steget i de demokratisk process. Howard Rheingold har i sin ”The Virtual Community” ett bra exempel på kraften redan i detta[93]. En enskild medborgare har trängt in i innebörden av ett beslut som stadsfullmäktige tänker fatta och är skrämd. Han skriver insändare och talar med grannar men ingen motrörelse uppstår. Till sist postar han desperat det för honom motbjudande förslaget på en elektronisk anslagstavla. Det är inte alltför många som tar emot detta, men de som gör det har tillgång till dataskrivare och kopiatorer och sprider det i sin tur sedan de tagit ned det från anslagstavlan. På beslutsdagen finns en stor spontan demonstration utanför stadshuset – och beslutet blir aldrig av.

Den mest grundläggande nivån är alltså att ge medborgaren mer och bättre information, där dock ”mer” långtifrån alltid också är bättre; det är ett av bekymren, att den som vill vinna politiska fördelar i framtiden i stället gör det genom att dränka medborgaren i information där det viktiga döljs av det oviktiga, en manipulation som är svårare att komma åt eftersom det alltid går att hänvisa till att informationen ju fanns tillgänglig.

En annan funktion är som sagt medborgarservice[94]. Det är sådan service om vilken väljaren genom den politiska processen, genom framröstat ombud eller kanske folkomröstning, fattat beslut. Det är ju ett mer direkt resultat, ett slags processinformation av politiskt slag. Även om det knappast förekommer i dag kunde man tänka sig att sådan service vidareutvecklades och anpassades bättre genom informations- och inte minst kommunikationsmöjligheter förknippade med den.

I Amsterdam har man upprättat ”den digitala staden” med ett överskådligt sätt för medborgaren att komma åt information utan att dränkas av den. Inom ramen för detta projekt har man även haft en ”politisk” debatt om politisk debatt, alltså service, tillgång

---

93 Rheingold, Howard: The Virtual Community. Addison-Wesley, Reading MA 1993

94 Jfr Segerlund, Carl-Öije: IT för samhällsservice, demokrati och folkbildning i Sverige. TELDOK Rapport 113, Stockholm 1997

till offentliga handlingar och medborgardeltagande under en period av tre veckor. På liknande sätt har Clinton-administrationen i USA arrangerat ett nationellt rådslag över samma tema. Både i Holland och i USA ägnade man några veckor åt debatten. Brittiska regeringen anordnade något liknande 1994 men då var temat hur man skulle utnyttja framtidens elektroniska motorvägar. De undergrupper som etablerades har i många fall levt kvar och ibland ynglat av sig.

Att få information är fortfarande något ganska passivt. Idén är väl att informationen skall leda till diskussion, nya förslag, ändrade opinioner, bättre beslut. Information tidigare och djupare borde kunna leda till mer reflektion. Simulering, informationssökning och allehanda andra tekniker kan hjälpa väljaren att förstå och göra något av informationen.

Konkreta demokratiska initiativ

I USA finns ett antal sådana demokratiska initiativ. Ett – Vote Smart Web – innebär t ex att man kan få tillgång till hur envar kongressmedlem röstat. Det förekommer inte sällan kampanjer där senatorns eller representanthusmedlemmens ”record”, vad han eller hon röstat på, förvanskas. Det här systemet som finns åtkomligt på Internet visar i detalj den grundliga sanningen och dessutom, för den som är intresserad, hur denna sanning skall bedömas eller tolkas. Det finns nämligen olika organisationer som poängsätter hur de valda rankas i det ena eller det andra avseendet, och här finns dessa rankinglistor.

Det finns liknande initiativ lokalt, t ex genom Cambridge Civic Center i den förstad till Boston där Harvard University och MIT ligger. Så har man prövat med provvotering för val i Cambridge, Massachusetts. Australiska ABC liknar något Vote Smart men ger mer hänvisningar till partiernas egen information samt information om själva valet, när och hur man röstar, vilka radio- och TV-program som handlar om valet. I samband med valtillfället finns här sedan aktuella, uppdaterade resultat.

Ett bekymmer är om alla kan vara med eller om digital demokrati förbehålls dem som har utrustning och som framför allt är hemtama nog för att surfa på nätet och ta sig fram i cyberrummet. The Blacksburg Electronic Village är ett lyckat försök, där man faktiskt fått med så många som 60 procent av befolkningen på att regelbundet utnyttja nätet. Här finns informationstjänster, kommersiella möjligheter och även politisk debatt, däremot ännu inte någon direktdemokrati. Man har satsat stort på utbildning och placerat ut terminaler på offentliga platser som bibliotek och postkontor samt kunnat erbjuda kraftiga rabatter på persondatorer.

Att påverka tidigt och att påverka rätt person är viktigt. När ett beslut formellt fattas är det i praktiken redan beslutat. Enligt en studie gäller detta i över nittio procent av alla fall, för över nittio procent av alla beslut. Likaså är det så att i mer än fyrtio procent av fallen är det inte den eller de, den församling, som formellt skall fatta beslutet som egentligen gör det – någon annan har i praktiken redan fattat det. Det centrala blir inte minst att påverka den politiska dagordningen, att bestämma vilka frågor som skall tas upp, i vilket sammanhang de ingår, när och hur det sker. Det är därför det är så viktigt vem som skapar denna dagordning, vem som formulerar de viktiga problemen. När det väl är gjort ett antal andra problem förvisats till bakgrunden, till en underordnad ställning. Här, säger anhängarna av en digital demokrati, kan också en livlig och fri diskussion utan starka makthavare eller etablerade ledarskribenter spela en viktig, kanske avgörande roll. Sålunda finns det elektroniska konferenser där man bemödar sig om att påverka just denna, något som kan vara lika centralt som att påverka besluten.

Sant är ju att det etablerats en rad ad hoc-rörelser, att ett antal nya frågor förts fram som icke aktualiserats av det härskande politiska systemet – kommer då elektroniska nät att göra detta enklare? Dessa näts egenskaper talar för detta, om det återigen inte handlar

om att det mångfalden blir fokuseringens fiende. Det vill säga att precis som viktig information riskerar att begravas i oviktig så finns risken att så många olika frågor, ”issues”, blir aktuella att ingen av dem får någon verkligt stark vikt, eller att en som hade fått stark vikt om den formulerats som paraply försvinner i en mångfald detaljfrågor.

Organiserade politiska partier ser detta med hur dagordningen sätts som deras ansvar. Här finns en konflikt mellan den elektroniska demokratins och dess banerförares ideal om allas deltagande och den elit som upplever sig ha ett ansvar. En annan sådan konflikt gäller nominering av kandidater i allmänna val, något som återigen varit förbehållet partierna och något de vill fortsätta att förbehålla sig. I flera länder har man elektroniskt börjat utnyttja denna möjlighet till förtret för partisekretariaten.

En föreningsvan svensk kan det mesta om propositionsordningens betydelse och replikrätten. Det finns situationer utan given propositionsordning men denna ordning betyder allt för utfallet. Det är ett röstningssystem som bygger på fasta förslag, inte på att söka kompromisser mellan dessa, som en förhandlingsidé med slutna slutbud (där det som kommer närmast sista medlarbudet upphöjs till lag) har till syfte.

Men det sägs ibland att kompromissen är demokratins kärna. Sant är att det finns tendenser till att politiker drar sig mot mittfältet där marginalväljarna finns att hämta. Som vi strax skall se finns det också andra sätt och andra mekanismer. Varje större parti, dvs de flesta regeringspartier, är en koalition av relativt skilda intressen, låt vara med en gemensam ideologi i botten. Här finns redan en kompromiss. Kräver det parlamentariska läget ytterligare kompromisser kan mekanismen bli en smula egendomlig eftersom partiinterna kompromisser och externa skall avvägas, liksom kompromisser i enstaka frågor mot mer generella allianser.

I England finns en organisation, BIOSIS, i anknytning till Londons tekniska museum, som arbetar med elektronisk kommunikation och omröstningar för att etablera mekanismer för att stegvis skapa consensus. Även nya inslag kan läggas in under proceduren, som är utsträckt i tiden. Vilka regler, vilka principer finns det för just utveckling av en minsta gemensam nämnare, för att finna vägar till consensus?

Rheingold har ju i sin bok om virtuella samfund det relaterade exemplet med den oroade medborgaren som via elektronisk post lyckades trumma ihop en demonstration i stadshuset mot ett beslut som i stort sett var fattat – och beslutet stoppades inför denna mangranna uppställning av medborgare, som annars inte reagerat, t ex för insändare i den lokala tidningen. Betydligt mer exotiska är zapatiströrelsen i Chiapas på Yucatan i Mexico, som via Internet spritt sitt budskap och uppammat stor sympati för en rörelse som det är osäkert hur många direkta aktivister den egentligen engagerar[95].

Många nya idéer: t ex graderade röster – men på nytt sätt?

Det är än så länge en fotnot men den pekar i samma riktning: alla medborgare, alla röstare känner inte lika starkt för alla frågor. På några håll experimenterar man med att erbjuda den röstande ett begränsat antal röster med dubbel vikt, alltså att låta den röstande säga vilka frågor som verkligen är centrala för just honom eller henne. Dagens tyska system för röstning i allmänna förbundsdagsval innehåller likaså inslag i denna riktning, utan att för den skull vara elektroniskt.

Utan tvivel kan ett sådant system göras hur komplicerat och fiffigt som helst, med varje medborgare tilldelad en budget eller ett visst antal ”poäng” att fördela. Med elektronik kan man mycket väl tänka sig att rösta både på bästa och näst bästa parti med olika vikt, t ex genom att var och en har hundra röster, att lägga alla på ett enda parti,

---

[95] I saksson, David: Gerillan tappar mark i en förändrad värld. Epok 1997:2 pp. 16-18

eller t ex tjugofem på vardera av fyra som man tycker är ungefär likvärdiga. Med bibehållen eller höjd spärrgräns till Riksdagen behöver det inte betyda en fortsatt balkanisering i fler riksdagspartier. En ytterligare variant på detta tema är att varje medborgare skulle få bestämma vart 1 procent av vederbörandes skatt skulle gå: till försvar, polis, forskning – man får anta att det rör sig om någorlunda jämnstora aktiviteter. Detta kan förstås finfördelas utan slut – man skulle även kunna förses med en hundra poängs ”budget” att fördela, välja efter något beslutsträd ”om inte det nu blir så som jag vill i första hand så väljer jag därefter…” etc etc.

När man talar om elektroniken som en möjlighet till direkta folkomröstningar ofta så ligger här en dröm om folkstyre och minskat eller eliminerat inslag av parlamentarism. Mindre partimakt, inga proffspolitiker, större permanent deltagande av medborgaren, av gemene man. Argument för och emot är här väl kända: en parlamentariker hinner sätta sig in, en elektronisk folkomröstning innebär risker för demagogi och helt motsägelsefulla beslut, folk tröttar och saknar helhetsbild, det går att få beslut både om skenande välfärdsutgifter och samtidigt skattetak.

Om röstandet äger rum över ett elektroniskt nät så öppnar det möjligheter för röstköp vilket för de flesta är ett hot och luktar bossvälde, de besuttnas makt eller u-land. Det finns dock fritänkare som undrar om detta är så farligt egentligen – när politikerna ändå är beroende av finansiering från lobby-organisationer, rika privatpersoner och andra organ med finansiella medel. I USAs kongress har Internet gjort att resursrika lobbyorgan kunnat sända meddelanden, inlägg, beslöjade hot och löften direkt under en kongressdebatt som skall leda till beslut. Detta slags deltagande on line har inte ännu någon privat medborgare. Frågan känns ändå närmast stötande att ställa. Innan elektroniken på allvar kan omskapa och i bästa fall förbättra demokratin behövs kanske den tidigare efterlyste digitala teknikens Montesquieu, som kartlägger och reder ut ledande principer.

Vi har redan formulerat ett antal krav eller frågetecken såsom att det behövs bättre och mer utvecklad programvara för digital demokrati. Det behövs vettiga och etablerade mötesregler motsvarande dem som finns för levande möten. Uppenbarligen är makten över dagordningen viktig – hur kan man inbjuda alla att i verklig mening påverka denna, inte bara att godkänna en som något förberett, med ett tillägg för övriga ”frågor”? Skall man ha talarbegränsning – i ord, bits, eller vad? Det gäller att skilja på opinionsuttryck och formell röstning. Om diskussionsgrupper monopoliseras av några få finns det ett speciellt sätt att rösta, med fötterna – folk lämnar gruppen och den dör. Men detta fenomen får inte utnyttjas för manipulation dvs att många långa tråkiga eller mycket vinklade inlägg medvetet skapas bara för att döda en diskussion.

Slutligen kan man tänka sig att vägarna mot digital demokrati ställer nya frågor. Precis som man haft skilda lagstiftande och sedan arbetande församlingar – i samband med franska revolutionen fick som sagt inga ledamöter från den konstituerande nationalförsamlingen väljas till den därpå följande – kunde man fråga sig om det behövs en delning mellan kortsiktiga och långsiktiga beslut; tidigare åtminstone var den svenska försvarspolitiken föremål för långsiktiga flerpartiöverenskommelser just därför att den måste var så långsiktig. Vilka åldersgränser bör tillämpas? Kan man ge en fjortonåring en halv röst? Var går gränsen för demokratin – hur långt in i ekonomi och arbetsliv kan eller bör den sträcka sig?

Eller kan man tänka sig en konstitutionell diskussion elektroniskt, med simulering och slumptalsgenererade test, för att bedriva grundlagsutveckling, som i det amerikanska exemplet från Alabama, där man vill undvika ett lapptäcke av 600 tillägg? Medan det vanliga beslutsfattandet, kring reformer och budgets, fortsätter att skötas av Riksdagen –

vad konstitutionen skulle omfatta vore då hur Riksdagen väljs och hur den arbetar, inklusive consensusskapande.

I Boston-området drivs som sagt försök med elektronisk röstning, något som man prövat i Ohio regelbundet och sedan länge. I Kalifornien har man öppnat stadshusmöten för medborgardeltagande on line. I holländska nord-Brabant har man bearbetat ett aktuellt miljöproblem med digital demokrati vilket ledde till att man gick utanför det vanliga partisystemet. En färgglad företeelse är Democratech Party i Canada, som numera har ett systerparti även i Storbritannien, som skall lägga ner partiet så fort man tagit makten i vanliga demokratiska val. Det vill säga först skall man utnyttja makten för att införa elektronisk demokrati. Det räcker nämligen – hävdar man – med 15 minuter i veckan i fortsättningen för att medborgaren skall kunna vara med och själv fatta alla beslut.

Vi har nämnt röstköp som ett problem med elektronisk demokrati. Ett annat och besläktat är att man vill skapa säkerhet om att det verkligen är den röstberättigade som röstar och inte någon som elektroniskt stulit dennes rösträtt. Här finns det metoder för att upprätthålla både sekretess och säkerhet men dessa måste också vara sådana att medborgaren känner verkligt förtroende för dem. Att förklara t ex systemet med privat och offentlig nyckel eller olika krypteringsalgoritmer och deras absoluta omöjlighet att knäcka per dator är inte det lättaste!

Valkampanjerna är redan digitala!

Låt oss emellertid till slut återvända till opinionsbildningen ytterligare en gång och då i den form det tar i valkampanjer, särskilt i amerikanska presidentvalskampanjer. Här har utnyttjandet av elektroniska medier och intellektuell teknik i form av opinionsundersökningar av mycket förfinat slag utvecklats till en skön konst, och till ett verktyg för att vinna valet – i själva verket ända sedan 1976. Detta visar att oavsett vad vi tror om elektronisk demokrati så finns den i viss mening redan och det sedan länge – och vi bör i stället ställa oss frågan om den inte kan och måste förbättras, göras mer tydlig och mindre tillgänglig bara för den som gjort den senaste ”digitala uppfinningen” på detta område, vilket kan innebära att ha ett bra dataprogram, skickliga programmerare, ett bra datanät och särdeles bra databaser.

Några av dessa verktyg var förmodligen avgörande för att Jimmy Carter med knapp marginal kunde slå Gerald Ford 1976. Deras fulla kraft demonstrerades emellertid 1980 när Reagan slog Carter med oerhört mycket större marginal än vad de flesta förståsigpåare vågat spå. Nyckeln fanns hos ett antal mycket programmeringsskickliga mormoner Salt Lake City, beväpnade med avancerade dataprogram och utomordentliga demografiska databaser.

Som sittande president, ”incumbent”, hade Carter många fördelar även om gisslandramat i Iran var en svår black om foten. Reagan hade rykte om sig att vara lat, lättsinnig med att utlösa krig, eventuellt med kärnvapen, och att stå för långt till höger om den mittfåra där amerikanska val i allmänhet vinns. Men det gäller att hålla reda på valmatematiken och att vinna de strategiska delstaterna, de som har ett avgörande antal elektorsröster. I en delstat tar vinnaren alla elektorer även om han bara vinner med en tiondels procentenhets marginal; att ta hem hundra procent av rösterna i en delstat ger inte mer än vad en hårsmån över femtio ger. Så har också några presidenter vunnit ett flertal av antalet elektorer fast de totalt sett fått färre röster än den slagne konkurrenten.

Reagans kampanjlag koncentrerade sig på ett antal kritiska delstater med tillräckligt många elektorsröster och med tillräckligt stor grupp av obestämda marginalväljare[96]. De delstater där Reagan ändå skulle vinna med god marginal kunde de prioritera ned, liksom elektorsmässigt ointressanta, alltså små, delstater, liksom även sådana där Carters seger verkade ointaglig. Genom sin goda demografiska databas kunde de lokalisera var det fanns sådana marginalväljare och med eller utan undersökningar kunde de avgöra vilka frågor som berörde dessa väljare mest, vad som gjorde dem tveksamma till att rösta på Reagan eller vad som skapade eller skakade deras tilltro till Carter.

Om nu de intressanta marginalväljarna mest räddes Reagans påstådda lättfärdighet när det gällde att trycka på kärnvapenknappen, ja, då producerade man en reklamfilm för TV-bruk som avsåg att lugna dessa väljare. För att vara säker på att filmen bar fram sitt önskade budskap med rätt effekt kunde man sända den i någon del av ett kabel-TV-nät, i en kommun eller landsdel där man nådde en signifikant antal av just den intressanta väljargruppen. Efter denna selektiva provsändning gjorde man telefoninterjvuer – intervjuer valda och uppringda med datorns hjälp, för att det skulle bli billigt, fort och effektivt – för att testa vilken attityden nu var till Reagan. Hade filmen förfelat sitt syfte fick den produceras om. Hade den lyckats, såg man till att sända den i hela eller delar av delstaten, för att på ett ekonomiskt sätt nå just den intressanta marginalväljargruppen.

Samma team fortsatte att utveckla metoden och vann Reagans återval 1984 liksom Bushs val mot Dukakis 1988. Uppenbarligen fungerade det att ge riktade budskap till olika marginalväljargrupper. Att detta inte blir något sammanhängande program och att det blir svårt att uppfylla de mer konkreta löften som kandidaten ger eller upplevs ge på detta sätt är uppenbart.

Bush blev inte återvald 1992. Clinton och Gore hade, liksom Ross Perot, nya elektroniska vapen i sin arsenal. Ett av dem var Internet, som gav en ny väg till kontakter med alla dessa frivilliga valarbetare som är så viktiga i amerikanska val. På så sätt kunde ett entydigt och sammanhängande budskap snabbt sändas ut. Vidare kunde man få reda på vilka angelägna frågor som fanns ute bland ”gräsrötterna” av väljare – återigen inte minst i de viktigaste delstaterna. Allra viktigast var nog att varje gång Bush och hans kampanjteam hittat en fråga eller ett argument som skulle slå hårt mot Clinton så hann Clintons stab på nätet ut med motargument eller fakta eller andra budskap som totalt dödade Bushs argument innan media ens hunnit få fatt på det. Denna konst att inte bara replikera, att ge en *rebuttal*, utan att komma med repliken innan det den riktar sig mot ens kommit ut, en ”*prebuttal*”, utvecklades sedan till en skön konst i Clintons kampanj 1996.

Därutöver gjorde ju både Clinton och Perot stor affär av att de hade elektroniska konferenser ”live”, dvs videokonferenser, Clinton främst 1992, Perot dessutom med ett helt partikonvent på detta sätt 1996 för sitt nya Reform Party, där 7 procent av de 400 000 medlemmarna deltog. Iowa har slagit New Hampshire om att vara först med nominering av elektorer, dock inte genom primärval utan genom partimöten, caucuses. Nu senast genomförde man valförberedelser elektroniskt, i en CyberCaucus.

I Canada avhölls 1992 det liberala partiets i Nova Scotia konvent helt per telefon. 1994 och 1995 genomförde det kanadensiska Reform-partiet elektroniska omröstningar inom partiet, likaså per telefon. Kandidaten som svarade för dessa lovade att följa besluten.

President Bill Clinton har öppnat en reguljär 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

---

[96] Perry, Roland: Hidden Power. Beaufort Books, Inc. New York NY 1984

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 billigare[97].

Clintons sätt att elektroniskt både sända och ta emot budskap om viktiga frågor har spritt sig till Kongressen. Där har de mäktiga lobbyorganisationerna, kompletterade med nya lobbyingnät, börjat bedriva lobbying on line. Dvs man kan på nätet omedelbart sända ut argument som förts fram i t ex en senatsdebatt, ett kommittéförhör eller en diskussion om ett lagförslag och så kan lobbyister via nätet gå in och ge motexempel, argument och utmåla konsekvenser.

Eftersom valkampanjer, inte minst amerikanska sådana och då inte endast på presidentnivå, kostar pengar är partier och kandidater beroende av ekonomisk uppbackning, från organisationer, som i Sverige, i USA också från företag och deras sammanslutningar. I Washington, D C är lobbyorgan tillåtna och registrerade; det finns begränsningar för hur snabbt en avsutten politiker kan gå in i direkt lobbying. Men exemplet med Reagans till marginalväljargrupper riktade budskap – och han är förstås inte ensam – visar att ”röstköp” tar sig olika former. Lobbyorgan kan se till att en kandidats kampanj får pengar som köper reklamtid på TV, och så vidare.

Nu finns det marginalväljare i alla länder. ”Egnahemmarna, det är vårt folk”, pensionärerna är en så stor grupp numera så att dem kan man inte sätta in ekonomiska besparingsåtgärder emot… eller är det inte bara rättvisa?

Vi har sett hur valet kan påverkas av elektroniska kampanjmetoder. Vi ser hur själva beslutsprocessen, åtminstone i USAs ”riksdag”, påverkas on line – och vem kan väl kritisera att det kommer in fyllig information innan beslut fattas? Fast frågan är om den inte bara är fyllig utan även ensidig, av resursskäl – hur skapa en balans? Rimligen hellre genom att ge alla samma goda möjligheter att delta, inte genom att strypa en part. Och så blir frågan om informationsflod och drunkningsrisk något som gäller beslutsfattaren i stället.

Globalisering smakar och kostar – men finns det något val?

”Information wants to free!” Information känner inga gränser; den låter sig svårligen stängas inne. Nej, den känner inga organisatoriska, nationella eller politiska gränser, ej heller ekonomiska. Följderna av denna egenskap låter sig ännu endast ana.

Fri information för ekonomiskt skapande

Låt oss börja storslaget, med de senaste decenniernas mest omskakande händelse, Sovjetunionens och därmed hela sovjetblockets politiska sönderfall. Det finns förvisso flera förklaringar till varför sovjetmakten föll samman och att det gick så, ytligt sett, fort. Det var ett folkens fängelse, har man sålunda understrukit, där man drev ett imperium och en repression till högre kostnader än vad intäkterna från de erövrade och de underkuvade

---

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

gav. Gorbatjev gjorde, har en del bedömare sagt, rätt saker men i alldeles fel ordning. Kineserna har lärt sig av detta, påstås det. Faktum är dock att det var få bedömare och inga sådana med stor genomslagskraft som verkligen insåg hur bräckligt imperiet var, hur långt ner i botten hela systemet körts.

Och då är en förklaringsgrund följande: det var den informationstekniska utvecklingen som fällde avgörandet. Ty naturligtvis ville man i Sovjetunionen få ekonomisk framgång – samtidigt försvara det egna landet och samhället. Ronald Reagans försvarsuppbyggnad i USA fick den oavsedda effekten att accelerera Sovjetunionens ekonomiska katastrof, genom att förstärka sprickorna i själva ekonomin.

En svensk teknisk attaché i början av 70-talet hade lysande framgång bland sina attachékolleger och efter hand också hos sina sovjetiska kontakter genom att han gjorde något som föreföll genant enkelt och praktiskt och som han väl aldrig trott skulle göra honom känd och populär. Han sammanställde en telefonkatalog. Han gjorde en lista över alla sina kontakter i rysk forskning, i akademien, statskommittén för forskning och teknik, på olika institut och högskolor, i industrin, ute i federationens delstater. Det är klart att hans kolleger hade samma nytta av katalogen som han.

Men dessutom: hans sovjetiska forskar- och administratörskontakter, de hade aldrig tidigare haft en telefonkatalog. De kände bara telefonnumren till de närmaste medarbetarna, kollegerna, cheferna. Telefonkataloger framställdes inte, det var inte förbjudet men det fanns ingen – marknad, och centralt ville man hellre att kontaktvägarna var trånga och kontrollerade. Om de inte var trånga utan generella gick de kanske inte alls att kontrollera.

I det gamla Japan förbjöd shogunen gatuskyltar så att inte eventuella sammansvurna skulle kunna hitta till rätt adress. I det gamla Sovjet var fria kontakter förbjudna. Telefonens stora fördel är att man normalt kan nå de flesta om bara de flesta har telefon. I Sovjet gällde det alltså att kontrollera och styra kontakter och informationsflöden. Telefonen var nyttig men samtidigt farlig.

Ett kontaktnät av typen telefon eller Internet bara ökar i värde för användarna ju fler som är anknutna, ju fler som kan nås. Förutsättningen för att det skall vara någon nytta är att man kan hitta numren och det förutsätter en telefonkatalog, som ju kan vara elektronisk som i Frankrikes Minitel eller är ”inbyggd” i nätet som man kan säga att den är för Internet. I Sovjetunionen avstod man från de stora vinsterna med fria kontakter, avstod nyttan med att ha ett helt stort integrerat nät därför att man ville kontrollera och styra – vinster i ett avseende, ty friheten och den ökade okontrollerade kunskapen kunde ju riskera att orsaka förluster i ett annat, kanske inte resultera i en systemkollaps men i vart fall i obalanser i ett system som partiet hade monopol på att styra.

Man kan säga att här egentligen inte fanns ett enda, landsomfattande nät utan bara en mängd små specialnät. Faxexplosionen på 80-talet och Internet-explosionen på 90-talet visar vilka plusvärden det ligger i ett öppet nät med många anslutna. Vid en viss storlek når man en kritisk massa och en lavineffekt av tillväxt. Det innebär stora positiva ekonomiska effekter. I Sovjet avstod man frivilligt från sådana.

Det var, återigen, precis avsikten – inte att förlora de ekonomiska effekterna men väl att undvika det som var förknippat med dem, allmän informationstillgång, delade kunskaper. Den ryska rymdsatsningen matchade ju på många sätt den amerikanska – Sputnik kom som en chock för amerikanerna, Sovjet ledde länge rymdkapplöpningen. Det sovjetiska försvaret hade mer och mycket mer än det amerikanska av åtminstone en del slags materiel. En biträdande amerikansk försvarsminister förklarade att USA var underlägset men att den civila industrin i landet i krig snabbt kunde ställas om och där låg

USAs överlägsenhet: på sikt skulle man kunna producera mer och snabbare och bättre – i krig, sedan detta pågått ett slag, sedan den civila industrin ställt om sig.

I Sovjet var man rädd för att försvarshemligheter skulle läcka ut. Det existerade därför vattentäta skott mellan rymdverksamhet och försvar och mellan försvar och rymd och industri. De spinoff-effekter som man i USA så intensivt diskuterade huruvida de måhända var värda själva försvars- eller rymdsatsningen, effekter som nästan tycks ha betalat Europas rymdsatsning – dem sade man i Sovjetunionen högst medvetet ”nej tack” till. Vid åtminstone ett tillfälle fick ett svenskt företag licensiera en ny och halvhemlig process från Sovjet. Sedan sålde man denna globalt – bland annat till ett ryskt industrikombinat! När det skulle byggas en stor traktorfabrik i Sibirien engagerades ett amerikanskt företag som huvudentreprenör för att knyta samman ett stort underleverantörsnät, och de flesta i nätet var sovjetiska enheter. Det var enda sättet att möta budget och tidsplaner.

Vi kan urskilja tre samverkande mekanismer. Reagan ökade på de amerikanska försvarsansträngningarna kraftigt, trots att han lovat att balansera budgeten, och när Sovjetunionen försökte svara med motsvarande upprustning så gick det obönhörligen ut inte bara över medborgare och konsumtionsvaruindustri utan också över ekonomin i dess helhet. Någonstans måste man producera de överskott som skulle gå in i vapen men nu räckte inte överskotten längre. Gorbatjev insåg att han måste få slut på upprustningen. Det sovjetiska systemets oförmåga på en punkt hade tydligt demonstrerats.

Det amerikanska systemet innebar inte bara den omställning som den biträdande försvarsministern talade om i citatet ovan. Det var också ett system av ständig innovation och entreprenörskap och självorganisation – motsatsen till en planerad ekonomi. Här var kommunikationen självfallet fri, sedan mycket länge per telefon, genom fritt resande och andra självklarheter, sedan mer nyligen dessutom via datakommunikation, och den blev allt viktigare, på 80-talet för avancerad forskning och kvalificerad industri ett närmast avgörande verktyg. Nu hade dessutom persondatorn kommit. Ett system med planekonomi – hur skulle det någonsin kunna matcha ett system som på så sätt ständigt förnyade sig spontant utan planering, som tillät sådant som faktiskt inte kunde planeras i förväg, bara kunde utvecklas av sig självt? Om man ville göra det genom att titta i facit så fick man nöja sig med något årtiondes eftersläpning. Däremot: om det handlade om att planerat förverkliga något man visste gick att producera, ett snabbare flygplan, en speciell kärnkraftreaktor – då kunde plansystemet fungera.

För det tredje var ändå datakommunikation och persondatorer blott en del av IT-utvecklingen. Stjärnornas Krig är med stor sannolikhet ett omöjligt projekt men att ens börja drömma om det förutsätter stordatorer, artificiell intelligens, parallelldatorer, programvara av jätteformat. Det förutsätter inte minst denna ständiga kommunikation som forskare och tekniker lärt sig att förlita sig på. Här kan man tala om att ett plus ett blev mer än två, kanske inte bara tre utan till och med fyra. Ty olika erfarenheter och kompetenser kunde påfallande bekvämt anropas och fogas samman – över nätet. Sovjetiska forskare och tekniker höll hög klass men det system inom vilket de verkade gav ingen som helst chans för dem att förverkliga samma saker som deras kolleger i väst. Isolerade kunde de göra fina problemlösningar, fiffiga system. Det är typiskt att det populära spelet Tetris kom från några kreativa individer sovjet-Estland och att Novacast i Ronneby kunde börja sälja ett jättelikt vitryskt expertsystem för problemlösning som organiserade tusentals tekniska patent, tumregler, formler och naturlagar. Sådant kan ett litet forskar- eller teknikerlag prestera.

Inte bara ekonomisk revolution – politisk också

Låt oss göra en utflykt österut innan vi återvänder till Moskva. Vad som hände på den Himmelska Fridens Torg i Peking har beskrivits som den första faxrevolutionen[98]. Till slut valde man att stänga av faxförbindelserna och därmed också teleförbindelserna med västerlandet, liksom internt i landet – det var enda sättet att stoppa rapportering och kommunikation där utlandet var en anhalt för informationen. Nu är det ju så att Kina befinner sig i mycket snabb teknisk och ekonomisk utveckling, med starkt stöd i industrietableringar och tekniköverföring från Japan, USA och Europa. Återigen har vi en nation där man är beroende av dataförbindelser, faxar och telefoner. Företagen kan man hålla ansvariga och sålunda kontrollera. Men vad som kommer att hända när ingenjörer lärt sig programmera och koda, när tiotusentals studenter får persondatorer och när man i de mest utvecklade regionerna måste börja lita till egen utveckling och eget entreprenörskap – det återstår att se. I Kina har man litat till trådradio i stället för till etersändningar för att på så sätt göra det möjligt att styra vad som kommer in i, och ut ur, radioapparaten. Argumenten beträffande censurproblemen dyker upp igen – det kan låta fattigt att bara säga att ”den som lever får se”.

Så åter till Moskva. När den misslyckade kuppen mot Gorbatjev faktiskt misslyckades så hade också det informationstekniska övertoner. Gorbatjev satt ju i husarrest i isolering i söder och kuppmännen strävade efter att få honom att avgå ”frivilligt”. I hans hus hade de emellertid glömt att ta i beslag en liten transistorradio och via den kunde han följa vad som hände i Moskva, så som det rapporterades i internationella medier. Bush sände ett personligt budskap i en intervju i USA och sade ”vi har anledning att tro att Michail Gorbatjev kan höra detta, så jag uppmanar: vi står bakom Dig, stå rak och fast vid Dina principer, ge inte upp…”

Även om kuppmännen bland sig hade topparna från hemliga polisen och inrikesministeriet med de fruktade inrikestrupperna – normalt ett recept för promenadseger – så visste de inget alls om en nyhet på den sovjetiska scenen som hette mobiltelefoni. Denna moderna företeelse skapar onekligen speciella friheter och denna enkla tingest var central för Jeltsin och hans närmaste medarbetare när det gällde att koordinera och uppmuntra motståndet mot kuppmännen, i att effektivt motverka deras alla åtgärder och till slut vinna över dem.

Om Star Wars var en ”pipe dream”, en berusad hallucination, så står vi kanske inför en helt annan typ av krig framöver, cyberkrig. Det handlar då inte om de precisionsstyrda missiler som vi såg i kriget vid persiska viken. Nej det handlar om att med informationseknikens hjälpmedel angripa fienden. Denna utveckling förtjänar, och har fått, sitt eget kapitel.

En speciell ekonomi – med globala effekter?

Informationsrevolutionen skapar bl a möjligheter att sprida en global uppfattning om vad mänskliga rättigheter är. När informationen flödar fritt ökar kostnaderna för förtryck drastiskt och totalitära stater får allt svårare att upprätthålla sin diktatur[99].

Den bild som ges av informationsteknikens effekter och framgångar blir på så sätt lätt glättig. Inte alla i USA är duktiga på datorer och programvara, inte alla regioner är som Silicon Valley eller Seattle. Men det tycks finnas en tydlig koppling, under ITs nuvarande utvecklingsskede i vart fall, mellan innovation, entreprenörskap och framgång och volymtillväxt dvs sysselsättning skapad via IT. I Japan har man, som man nog kunde

---

98 Harlan Cleveland, diplomat med stor erfarenhet av Kina, gjorde denna observation

99 Craddock, Ashley: Netwar and Peace in the Global Village. Wired, May 1997 pp. 52 ff

vänta sig i ett samhälle med stark social kontroll, varit tveksam, nästan fientlig till Internet. När unga entusiaster tidigt satsat på det har de motarbetats. Så har Japan också kommit grundligt efter – för att sedan på japanskt sätt satsa ursinnigt på att komma ikapp.

Likaså är landet efter när det gäller programvaruutveckling. Det finns en enorm positiv exportbalans för en alldeles speciell typ av programvara, nämligen de spel som Nintendo och Sega är så lyckosamma med. Men i övrigt är exporten nästan noll medan importen är fullkomligt förkrossande. Så tillhör innovation och entreprenörskap, riskkapital och nyföretagande sådant som japanerna själva identifierat som kulturellt främmande för dem. Vilket inte hindrar att det finns entreprenörer – det var sådana som i vår tid startade Sony och Kyocera och Honda, och några decennier tidigare Matsushita. Men det tycks finnas för få av dem, och för få inom IT.

Under en lång period föreföll det annars som om Japan hade fångat den magiska framgångsformeln – en kraftfull industripolitik, eventuellt formulerad delvis av industrin själv; tolkningarna är flera och delvis varandra motsägande. Låt oss i stället göra en utflykt till Malaysia. Där skrev den nuvarande premiärministern, den kraftfulle, auktoritäre dr Mahathir Muhammed, för ett kvartssekel sedan en bok som blev förbjuden på grund av det explosiva innehållet: ”The Malay Dilemma”[100]. Malajernas dilemma, skriver dr Mahathir, är att de har en annan och mer ovillkorligt gästfri kultur än kineserna. Så när det kommer besökare, läs kinesiska och tamilska invandrare, så bjuder malajerna gästfritt, därför att så är deras värderingar. Kineserna däremot tar för sig för det är deras kultur; de förutsätter omedvetet att motparten (som för malajerna mer är en ”medpart”, om alla bjuder så bjuder man också – det gäller alla – tillbaka och ingen förlorar, alla kanske vinner) vaktar sina egna intressen; det finns ingen medveten ond vilja, bara en kulturell föreställning om hur man skall göra (om alla vaktar sina egna intressen så blir det även så en balans). Därför blir malajerna ständigt förlorare, säger Mahathir, och måste skyddas.

Länge verkade japanerna alltså ha uppfunnit en oslagbar framgångsmaskin och även om jag aldrig sett några hänvisningar till dr Mahathirs resonemang så ligger det ibland i luften att japanerna kulturellt tillämpar handelsregler, etableringsfrågor och marknadsvillkor på ett distinkt annorlunda sätt än västvärlden. Man förhandlar inte alltid om pris utan går efter förtroendet för gamla affärskontakter. Man ser helheter och bygger upp personliga relationer, tittar inte bara på offerter. Man menar att information alltid blir tillgänglig så varför hålla den hemlig? Att snoka reda på den är något naturligt och alls icke industrispionage. Man kan gott säga att amerikanska handelsförhandlare försökt få japanerna att ge avkall på den japanska kulturen: varför japanskt ris, som har en nästan religiös innebörd för japanen, när kaliforniskt ris ”objektivt sett” är minst lika bra? Varför arbeta så många timmar fler än amerikanen, det är ju illojal konkurrens? Varför inte köpa amerikanska bilar hellre än japanska? (Och då har man inte förstått att genom att gamla kontakter betyder så mycket att även japanska nykomlingar har det svårt i Japan, det är därför Honda – och i en annan bransch Sony – har så liten marknadsandel i hemlandet.)

När detta skrivs tycks den japanska framgångsmaskinen ha gjort tvärstopp. Kultur är värderingar och attityder. Finns det ett samband mellan den japanska kulturens affärsframgångar och det faktum att dessa hämtats hem i mogna branscher och kring teknikområden där det funnits eller kunnat härledas ett tydligt facit? Är det kanske omvänt så att den amerikanska kulturen – i delar av USA, observera detta – i ovanlig grad gynnar utvecklingen av informationsteknik i det utvecklingsstadium denna är just nu? När det krävs unga genier som fascineras av att oavsett tid på dygnet ge sig i kast

---

[100] bin Mohamad, Mahathir: The Malay Dilemma. Federal Publications, Kuala Lumpur 1982

med invecklad programkod. Där det finns möjlighet att få belöningar i form av aktieoptioner. Där riskkapital, venture capital, ständigt flyter till och på olika sätt kanaliseras till de mest dynamiska delarna av näringslivet[101]. Där privata högskolor och offentliga lever i dynamisk konkurrens. Där entreprenörskap i delar av landet är ett mål i sig, en livsstil.

Då blir också de globala effekterna en speciell typ av fördelning av olika verksamheter efter komparativa fördelar, nämligen sådana fördelar i kulturellt avseende. Översatt till vad kulturen innebär för entreprenörskap och kreativitet, riskvilja och intresse för – möjlighet i stället för risk! – radikal förändring. Japan skulle med den bilden riskera att förvisas till en roll som duktig efterföljare, när man kan gissa facit – vilket man kan till exempel för nästa och nästnästa generation av minneskretsar. Men konkurrenterna heter då redan andra nationer där kanske via japansk symbios mellan företag, kapitalbildning och regering man med lägre löner också kan läsa i facit: Taiwan, Sydkorea, Singapore, kanske Malaysia, snart andra nationer?

Det här är en hypotes. Den är möjlig att testa även om kulturer förvisso kan verka svåra att mäta och avläsa. Den naturliga frågan blir vad som händer om eller när det krävs mindre kreativitet inom IT; när utvecklingen stoppar upp. Blir bioteknik eller någon annan teknik den efterföljande teknikfronten, och flyttar då USAs kulturella ledning över dit, lämnande ett Silicon Valley i nedgång bakom sig?

Styrning från ingenstädes – för- eller nackdel?

Under Kuweit-kriget släppte plötsligt amerikanerna ett filter man haft för den information från satelliter som gör det möjligt att pejla in en position, GPS-information* . GPS står för *Geostationary Positioning System* och innebär att man med signaler från dessa speciella satelliter gör det möjligt för t ex ett fordon, en stridsvagn, en bil, ett fartyg eller ett flygplan, att bestämma sitt läge på jordytan på i bästa fall några meter när. (Vilken framtid finns det väl för orienteringstävlingar i med sådana hjälpmedel?)

Det är USA som på egen bekostnad sänt upp och underhåller det system av satelliter som behövs, alltså de satelliter som sänder ut de nödvändiga signalerna, ungefär som man kan pejla in optiska fyrar eller radiofyrar, men GPS når överallt och själva pejlingen går förstås att göra automatiskt, med datorhjälp. Men det system USA betalat för, det behåller man också den yttersta kontrollen över. De som investerar i GPS-hjälpmedel är för investeringens lönsamhet beroende av att man i USA inte plötsligt ändrar förutsättningarna radikalt – stänger av eller manipulerar med signalerna på något avgörande sätt.

Detta är ett av i framtiden potentiellt många fall där ett sant internationellt system står under kontroll av en enstaka makt eller en förvaltning. Det var USAs regering som bestämde att nu skulle man plötsligt kunna navigera noggrannare – detta därför att man behövde denna möjlighet i öknen i Saudiarabien, Kuwait och Irak.

Hela världen litar på att USA skall fortsätta att erbjuda denna tjänst, så hela världen investerar i denna tilltro till USA. Skapar det inte en utpressningssituation, åtminstone potentiellt? Skapar det inte en marknad, och en monopolmarknad vad gäller den standard som tillämpas och den brist på val mellan satelliter som är ett naturligt faktum eftersom det handlar om något som utgör ett slags infrastruktur, där USA kunde utkräva en skatt? Men om flera länder skulle betala en sådan skatt och ett vägrar att göra det så går det ju

---

[101] Coupland, Douglas: Microserfs. ReganBooks, New York NY 1995

* Samma sak hände helt oväntat under ett dygn våren 1997, utan förklaring. Det kan ha berott på att man sökte efter ett försvunnet flygplan i oländig terräng i nordvästra USA

inte att stänga av GPS endast riktat dit… Och att stänga av systemet för andra länder skulle innebära att USA samtidigt gjorde även sina egna medborgare urarva…

Till skillnad från internationell standardisering där man förhandlar och har internationella överenskommelser eller ibland, alternativt, hamnar i standardiseringskrig så handlar det här faktiskt om en ensidig, en unilateral tjänst. Som är svår att ta betalt för om man inte gör det från början, om man inte får med t ex maskinvarutillverkarna. Skulle en internationell överenskommelse och en internationell skatt leda till ett beteende som har sin motsvarighet i detta att all slags programvara, från för datorer till sådan som innehåller musik, tycks i stort sett hämningslöst kopieras i Kina?

GPS ger exempel även på något helt annat: hur en i bokstavlig mening livsviktig funktion kan komma att helt omskapas. Den livsviktiga funktionen är flygtrafikledning. Nödvändig är den ju för att lotsa flygplan genom korridorer och upp och ned från flygplatser så att inga av dem kolliderar; övernationell och global är den också. Man måste kunna kommunicera, och då på ett gemensamt språk, till exempel. Det är en kostsam funktion och en bekymmersam: det är svårt att hela tiden optimera trafiken och de beslut man fattar kräver så enkla regler att de ofta blir ganska oekonomiska. Det senare gäller t ex när man tar ner eller släpper upp plan i kö efter turordning. Ett flygbolag skulle med kunskap om passagerarnas anslutningsbehov, planens storlek och last etc kunna bestämma sig för att ändra ordningen mellan ”sina” plan, till det allmännas båtnad. Eller man kunde ha budgivning om priset på att få starta tidigare – med IT kunde det gå tillräckligt snabbt och bud och avtal registreras med nödvändig tillförlitlighet.

Vad GPS lovar är något mycket enkelt: att piloterna själva får bestämma. Det förutsätter alldeles uppenbart noggrann positionsangivning och kunskap om rörelsemönstren för övriga plan i närheten av det som piloten styr: de övrigas riktningar, hastigheter, höjd, etc. Detta i sin tur förutsätter gott om datakraft och bra presentationsmetoder, inget som är särskilt svårt att föreställa sig för de närmaste tio åren.

De djärvaste visionärerna menar att det då inte skulle behövas några flygtrafikkontrollanter alls. Men troligen behövs de, fast betydligt färre: det behövs några som styr själva trafiksituationen närmast flygplatsen till exempel, och kanske behövs det konfliktlösare mellan flygbolag. Det blir ganska annorlunda funktioner mot dagens mycket krävande ständiga bevakning och interaktion. Den flyttar till piloterna i flygplanen, som får mer av sådana uppgifter men i gengäld via informationstekniken avlastas andra. Kostnaden för den extra utrustning som flygplanen kommer att behöva blir långt ifrån försumbar – några miljoner kronor per plan. Men det är det värt, säger flygbolagen.

Om USA ställer GPS gratis till förfogande så finns det andra företeelser som inte är lika lätt tillgängliga – tvärtom. Det berömda – beryktade? – Clipper chip, den elektroniska krets som skall ge FBI eller andra rättsvårdande myndigheter en bakväg in i envar persondator, den kanske måste monteras i alla amerikanska persondatorer – alla USA-tillverkade. Tillverkarna där protesterar våldsamt, ty vilken fransman vill att en amerikansk domstol skall kunna bestämma om hans data skall göras åtkomliga av amerikanska hemliga poliser eller andra myndigheter.

I stort sett alla länder har i sin patentlag en undantagsparagraf som ger nationens regering exklusiv rätt att ta för sig av uppfinningar som har betydelse för försvaret, och att förbjuda export. För krypteringsalgoritmer utvecklade i USA råder sålunda exportförbud. Ett sådant kan eventuellt villkoras av att det finns en ”bakvägskrets” i datorn. Nåja, algoritmen får exporteras för nycklar upp till en viss längd, därmed svårforcerbara nog för gemene man men inte för CIA et consortes.

Poängen är återigen att det är svårt att sätta gränser – särskilt som en person gjort algoritmen tillgänglig på en server på Internet i USA och därmed gjort det möjligt för

Internet-anslutna över hela världen att ladda ner den. Har han därmed brutit mot exportförbudet eller är det utlänningarna som gjort det? Men i Bayern har alltså polisen tvingat CompuServe som på sitt internationella nät hade personer som postat porr att stänga dessa meddelanden. Är varje nätansvarig att betrakta som en ansvarig utgivare? I Helsingfors blev Johan Helsingius av polisen tvingad att från sin re-mailer, en server som normalt garanterar att meddelanden på Internet återutsänds men med den ursprungliga källans identitet och adress okänd, söka fram ursprunget till ett meddelande som Scientologi-kyrkan i ett annat land hävdade gjorde intrång på dess upphovsrätt. Att en delstat i USA kan begära utlämning från en annan delstat av en person som på Internet brutit mot den första delstatens lag men inte mot lagen i den delstat där personen vistas och ”begått brottet” belyser ytterligare frågetecknen kring var cyberrymden finns och vem som har rätt och möjlighet att beivra vad som bara lokalt är att betrakta som ett brott.

Globala pengar finns redan

GPS styrs av en nationell organisation men utnyttjas nationellt. Det internationella banksamarbetet är sant internationellt – och styrs inte alls. Häri, säger somliga, ligger stora risker.

Som vi konstaterat flyter enorma mängder penningmedel genom det internationella finansiella systemet. Det rör sig enligt vissa uppgifter om åttio gånger mer pengar än som den internationella handeln med konkreta varor och tjänster representerar, som innebär betalning för en vara eller en tjänst (enligt andra siffror är det ”endast” tjugo till fyrtio gånger). Den stora penningmängden kallas av somliga spekulation men för de flesta innebär den lika gärna försäkringsverksamhet; man garderar sig mot valutafluktuationer genom att lägga tillgångar i olika korgar.

Denna transport av penningmedel vore omöjlig om transaktionerna kostade för mycket, då skulle spekulationsvinster eller försäkringstryggheten kosta alltför mycket och det vore ingen vits. Att transporten är så billig är förstås till stor del informationsteknikens förtjänst, med elektroniska överföringar, och det är bara att konstatera att den snabba tillväxten – för så där fem år sedan var det inte en faktor åttio utan en fjärdedel därav – har att göra med just IT. Mycket riktigt har det föreslagits en särskild skatt på valutatransaktioner. Den måste vara internationell ty om inte alla länder tillämpade den så skulle det skapas ”datafrihamnar” som drog till sig sådana transaktioner och sådan bankverksamhet genom att de hade en ”prisfördel”. Det har till och med föreslagits att FN skulle finansieras av en sådan internationell skatt.

Det stämmer att en extra kostnad för transaktionerna skulle dämpa dem, liksom att den behöver vara likformig över världen, alltså skulle kräva en internationell konvention. Men som vi sett vill information verkligen vara fri; det går att dölja ett budskap i en enstaka bild i en videofilm, kodad så djupt ner i informationen att endast den som vet att söka, var och hur, ens vet att där finns något och dessutom av vilken typ meddelandet är – instruktion om en transaktion kanske. Administrativa motmedel mot sådan bekväm hemlig penningtransport riskerar att bli alltför krävande och även individuellt eller opinionsmässigt motbjudande.

Den amerikanska börsuppgången och den följande kraschen 1929 hade att göra med en spekulationsvåg där man handlade i så kallade framtider, normalt en metod att gardera sig för börsutvecklingen, utvecklat till ett sätt att spekulera där man med ganska liten insats visade sig kunna spekulera och vinna stort. Men, som det skulle visa sig, också förlora stort. Om förlusterna sprider sig – ty för varje förlorare finns ju också en vinnare – så blir samtliga förlorare om det nämligen blir panik och hela börskursen rasar. Då blir förstörel-

sen självgenererande: industrier som representerar realvärden kan ändå inte sälja genom att förtroendet blivit rubbat och det inte längre går att låna på sådant som igår var fullgoda säkerheter med ett högt värde. Vinnarna blir förlorare när alla värden minskar drastiskt, när förlorarna som skulle betala går i konkurs. Kanske beror det hela på att alla värden var orealistiskt uppblåsta av spekulation, kanske sjunker marknadsvärdena under den bakomliggande substansen – men om detta leder till att hela marknaden förlorar i likviditet, då kan undervärderingen bli självuppfyllande. Substans visar sig bara ha värde i förhållande till att någon vill och kan köpa.

Om någon här känner igen en del av vad som hände under den svenska fastighetskraschen och bankkrisen så är det ingen tillfällighet. Staten gick ju faktiskt in och garanterade banksystemet, precis som den amerikanska regeringen några år tidigare. Detta därför att effekterna av vad som mellan två isolerade parter i ett nollsummespel blir en stor förlust för hela näringslivet när de sprids, och därmed en katastrof för samhället.

Ett system med så stora potentiella obalanser som ett med åttio gånger mer i penningtransport än som motsvarar faktisk handel riskerar att bli skört, skakigt, instabilt. Länge fanns det en oro om att den japanska uppblåsta fastighetsbubblan, ”the bubble economy” sade man i Japan självt, skulle kunna leda till risk för bankers fortbestånd, till en djup japansk ekonomisk kris och till en våldsam lavineffekt i hela världens ekonomiska system, med en djup internationell kris som följd. Oron finns fortfarande men hittills har det japanska finanssystemet balanserat vidare och krisen tycks enligt många bedömare vara över. Tills nästa skakning, kanske. När Barings bank i Singapore drabbades av en spekulerande svindlare som överträdde sina befogenheter så fick på nytt finanssystemet hicka – men det höll. Men: en enstaka persons excesser kan alltså få hela världen att skaka finansiellt.

Den japanska krisen skulle kunna bli mycket stor, och just detta är kanske en viktig orsak till att den aldrig blir av. Den är identifierad, och därmed har man kunnat göra reservutgångar och planer och stoppa krispaket i bakfickan. Värre är det med sådant som är oförutsett – Barings bank?

Till detta som är oförutsett måste vi då också räkna informationstekniken, den informationsteknik som bär fram det internationella finanssystemet, dess maskinvara, programvara, nät. Dess vanor och regler, standarder och relationer.

Internationella nätfel som infektioner?

Låt oss göra en utvikning. För några år sedan höll jag ett föredrag som gick ut över Europa på internationell utbildningssatellit. Jag fick frågan efteråt av en engelsman om det jag sade om ett tele- och ett informationsnät som en närmast levande varelse inte också innebar att man där skulle se utvecklingen av infektioner och virus – inte datavirus, men fortplantning av fel som uppkommit spontant. Efter att ha grubblat ett ögonblick kunde jag inte annat än hålla med honom.

Då visste jag inte att något sådant redan hade inträffat. I början av 80-talet hade Bells långdistansnät för telefoni brutit samman på stora delar av den amerikanska västkusten. Det hela var oförklarligt och svårbotat. Vad som hänt upptäckte man så småningom: det hade uppstått ett fel i en telefonstation som sände ut signaler som meddelade att en koppling av samtalet via denna växel inte tog +x tiondels sekunder utan i stället något så onaturligt som -x tiondels sekunder. Nätet räknade förstås ut att det alltså tjänade tid på att sända samtal via denna station, som snabbt drog på sig en rejäl överbelastning. Detsamma gällde grannstationerna som satt kvar med information om den här fina genvägen och som i sin tur drog till sig samtal för vidaretransport. Till att börja med

stängde man av och återstartade dessa sekundära överbelastade stationer och det tog sin rundliga tid inan man kom fram till vad som var det egentliga felet.

Mer än tio år senare drabbades Bell-bolaget av ett annat fel. Nu litade man på att inget kunde gå fel ty man hade ju så många telestationer som kunde ta över om det blev fel i en av dem, nätet är ju redundant, kan sända samtalen flera vägar! Men en sak var inte redundant – man hade samma programvara i alla stationer av likadant slag, och det var den programvaran det var fel på, i en viss situation, som nu utlöstes om och om igen. Ytterligare ett allvarligt stopp, i nio timmar, berodde på ett fel som uppstod genom att en interaktion mellan två olika programmoduler inte fungerade, en visserligen sällsynt interaktion, men i alla fall. Programmoduler är inte lika enkla som maskinvarumoduler att helt isolera, funktionellt, från varandra, och det går heller inte att söka fel lika enkelt. Ett system som innehöll en rad nya funktioner fann att med en av de nya funktionerna så fungerade det bara inte – det måste vara fel på den! Långt om länge visade det sig att det blev ”time out” i en helt annan del av systemet, men det fanns över huvud taget ingen indikator om detta inbyggd, och det var verkligen inte naturligt att söka felet så långt bort – och ett så enkelt fel…

Antag att det rört sig om två olika programfel i två olika länder som bara tillsammans fick effekter för det internationella telenätet. Hur hitta, hur reparera, hur utkräva ansvar eller åtminstone ersätta dem som lidit skada?

Ett telenät bara måste fungera. Kraven på felfrihet är utomordentligt stora; vanliga datorer ligger oerhört långt ifrån dessa krav. De här två exemplen från Bell i USA skall bara belysa att utöver bankkrascher och överspekulation så kan någon typ av enskilt misstag i det internationella banksystemets datorer komma att spela en oerhörd roll – Tom Clancys teknothriller ”Debt of Honour”[102] bygger för övrigt på sådana antaganden, men med aktiva ingripanden av pjäsens skurkar. Om läsaren tycker att analogin med ett levande systems infektioner haltar så kan vi spara den till något än mer ”organiskt” programfel.

Det internationella banksystemet styrs inte centralt. Det finns inget krav på standardisering av datorerna eller på tillförlitligheten hos programvaran. Det är klart att det krävs standardisering av kommunikationen så att man kan kommunicera, och det är klart att envar bank eller ettvart finansinstitut för sin egen skull vill ha väl fungerande system. Men det är en annan sak; det finns ingen kontrollinstans för kvaliteten – eller för att inte felfunktioner sprider sig, utom de ”brandväggar” och virusskydd som de enskilda enheterna valt att utrusta sig med.

En risk är medveten illvilja och manipulation, som i Clancys och andras böcker. Men det är en risk man kan skapa sig skyddsmekanismer mot, låt vara att ju mer ”insider” skurken är, dvs ju mindre misstänkt, ju mer utsatt är också systemet. Den stora risken är ändå den andra, alltså felfunktioner ingen tänkt på eller förutsett, så som i de beskrivna fallen med Bells telefonstationer. Nyligen har man sålunda upptäckt att ”säkra” kreditkort och andra fysiska informationsnycklar som blivit säkra genom fiffig kryptering kan manipuleras och luras på sin säkra information genom rent mekanisk åverkan.

Vem har ansvaret, vem vill – kan – betala för att förebygga?

Ett decentraliserat system har många fördelar men här visar sig också ett problem. En centralt placerad analytiker i USA kunde konstatera vilka enorma risker som finns, enorma om vi ser till de potentiella konsekvenserna av en ”olyckshändelse”. Det vore värt stora men i sammanhanget försumbara summor att få fram bättre skyddsmedel. Han

---

[102] Clancy, Tom: Debt of Honour. HarperCollins, London 1994

hade en metod som Netscape tillämpar för sin egen programvara: inbjud hackers eller skickliga programmerare att på ett kontrollerat och strukturerat sätt ge sig på att knäcka systemen, men inte i verkligheten utan för att först se vilka konsekvenserna kunde bli, sedan skapa motmedel. På så vis skulle systemen systematiskt kunna förbättras.

De stora amerikanska banker han gick till med sitt förslag tackade honom varmt och förklarade att det fanns rationella skäl till att göra just så, alla rationella skäl utom ett absolut oundgängligt som i gengäld saknades: det fanns inga bevis för att det existerade några risker. Det gick inte att motivera att man investerade i det han föreslog förrän det verkligen fanns något exempel på att det var värt att göra det.

Detta är ju ingen ny företeelse. Företagsledare, politiker och andra menar att det inte finns något krismedvetande. Det finns inget som motiverar, inget annat än en abstrakt hotbild, men inget praktiskt exempel.

Till bilden hör nog också att det som sagt inte finns någon egentlig internationell paraplyorganisation, eller för den delen amerikansk, som i fallet med GPS. Antingen skulle ett antal banker gå samman, vilket utan konkret hot det var svårt att se hur det skulle gå till, eller så skulle någon av dem ta på sig kostnader som rätteligen borde delas av alla…

Först sedan katastrofen inträffat finns intresset, motivet, argumenten för att förebygga den. Finns tilltron till att den faktiskt kan inträffa.

Statens makt läcker

Informationsteknik och globalisering är svåra att hålla i sär. Vad är orsak, vad är verkan, är det inte ett ständigt samspel? Slutresultatet är rubrikens – den nationalstat som sett sig som suverän läcker – makt[103]. Den är inte längre lika suverän, den är beroende av en rad kraftfält som gör att den förlorar en del av sin makt, den som kung eller president eller regering tidigare haft.

Krig, resurs- och miljöförstöring är inte IT-frågor. Men det är informationsteknik som tillåter oss att följa vad som händer med miljön, och det är framförallt medierna i den globala världsbyn som håller oss informerade om såväl resursförstörelse, miljöhot som krig, som skapar och sprider opinioner. Det är åtminstone till någon del informationstekniken i vapnen som gör att konflikter kan riskera att spridas – samtidigt som det finns en utveckling i riktning mot precisionsvapen som skulle minska denna risk, så länge det inte rör sig om mycket mer primitiva vapen. Som i sin tur hamnar i händerna på terrorister och motorcykelgäng.

Den nationella regeringen delegerar en del av sin makt till en högre instans, makten läcker uppåt. ”Världsregeringen” FN är visserligen relativt impotent men utan den saknade världen viktiga instrument för att bilda opinion, skapa förutsättningar för konliktlösning och för ett gemensamt agerande. Här spelar kommunikation en viktig roll.

Den internationella handelns ömsesidiga vinster har lett till en utveckling mot ett antal handelsblock som ser mycket annorlunda ut, både till utsträckning och funktion, än t ex det ursprungliga EEC:s sex nationer tillsammans. Det handlar nu om samverkan inom service och kunskap, forskning och utveckling, inom avreglering och IT. Det är åtminstone i Europa en avreglering som i många stycken drivs av IT-utvecklingen men själva kraften ligger i tilltron till att minskade handelshinder också skapar större välfärd.

I en värld av fria telekommunikationer och där valutaflöden kan smugglas in i bilder utan att upptäckas, där dessa tendenser gör företag internationella och globala, är en regerings enda chans att behålla sin makt paradoxalt nog att ge upp en del av denna makt

---

[103] Cleveland, Harlan: The Knowledge Executive. Truman Talley Books, New York NY 1985

och att handla gemensamt med andra, att skapa ett forum där flera regeringar gemensamt kan utöva den politiska sfärens inflytande – balansera ekonomins, marknadens, företagens sfär som känner allt färre gränser. Ibland kan balansen också gälla en intern debatt eller opinionsbildning eller information, såsom när OECD gör analyser och kommer med rekommendationer.

Ett maktens läckage har alltså redan mer än antytts. Förr kunde regeringar kontrollera företag och kapitalrörelser – nu är de snarare i händerna på dessa. Det gäller att skapa sådana förhållanden att företag vill etablera sig, vill utvecklas. Det kräver konkurrenskraftig kapitalmarknad och god kompetensbas samt tillgång till tillräckligt stora marknader.

En annan maktfaktor innebär snarast att regeringen läcker makt åt sidan och det på ett område som knappast har upplevts som särskilt kontroversiellt. Det gäller teknisk standardisering. När de nordiska televerken gick samman om NMT och började skapa sina mobiltelenät så blev det samtidigt grunden för en utveckling med positiv marginalnytta som gynnade inte minst Ericsson och därmed ekonomi och sysselsättning i Norden. Nästa standardiseringssteg, också med positiva effekter, är den europeiska överenskommelsen om GSM.

För att få en ekonomisk lavineffekt och en kritisk massa är det, som vi kommer att se i det senare ekonomiskt orienterade resonemanget om positiv marginalnytta, centralt att skapa standard och då helst en ”god” standard. Ibland är det företag som likt Microsoft skapar en de facto-standard, ibland är det internationella organ. Vad regeringarna gjort är att man här överlåtit viktiga beslut av näringspolitisk karaktär till dessa internationella organ. Det måste uppenbart vara så, ty annars blir det ingen internationell standard och heller ingen lavineffekt. Samtidigt gäller det att se till att det verkligen är rimligt framtidsorienterade beslut. Europa var snubblande nära att satsa, och satsa stort, på en föråldrad analog standard för högupplösande TV, i stället för den mer framtidsorienterade digitala typ som faktiskt Sverige och Norge först slogs för.

Slutligen kan vi också se att regeringarna läcker makt neråt, till gräsrotsrörelser och till tillfälliga organisationer, till vad Toffler kallat ad hoc-organisationer. När Vietnamrörelsen tjänat ut i Sverige försökte man på svenskt maner permanenta den; en organisation tycks alltid vara svår att upplösa. Men det var här ett av de verkligt tydliga exemplen på just en rörelse som har ett specifikt syfte och när detta inte längre är aktuellt, ja då upplöses rörelsen. Att personer inom denna rörelse fortsatt att umgås och kanske engagerat sig för andra mål är en annan sak.

Som Howard Rheingolds exempel med protesten mot ett konkret beslut i stadshuset visar – se avsnittet om digital demokrati – så kan sådana ad hoc-rörelser skapas över nätet snabbt och effektivt. Hur de sedan påverkar existerande organisationer på andra nivåer än samhälleliga strukturer är en annan intressant fråga.

Mot ett internationellt språk – engelska?

En ytterligare globaliseringens effekt har börjat diskuteras på sistone, inte minst i Frankrike. Det är det faktum att så mycket information och så mycket kommunikation på Internet utnyttjar engelska språket.

Det hindrar i och för sig inte att det finns många tiotals andra språk som likaledes utnyttjas. Basker, katalaner och armenier över hela världen kan umgås på sina modersmål och gör det också. Men när det gäller det som är verkliga massmedier liksom specialmedier för olika intresseriktningar – då dominerar engelskan.

På jorden finns flera tusen språk. De kan överleva därför att de är lokaliserade till olika regioner där det finns en levande språklig miljö, eller så finns det internationella

entusiaster som för esperanto. Möjligen kan vi påstå att cyberrummet är en ny sådan språklig miljö, en ”region” av annat slag (och för vilken John Perry Barlow faktiskt formulerat en självständighetsförklaring i stil med den berömda amerikanska från 1776).

Det är en miljö där de effekter vi stött på såsom förknippade med positiv marginalnytta återigen kan tillämpas. Engelska har ett naturligt försteg i många, ja, de flesta av de diskussionsgrupper och de ”tidskrifter” och mer allmänt de virtuella samfund som finns på ”nätet”. Naturligt inte minst därför att likt GPS-systemet så kommer Internet från USA, framväxt ur Arpanet som det är. Var och en som vill ansluta sig till denna bas av samfund måste naturligen utnyttja det förhärskande språket – gamla inlägg och redan anslutna ”medlemmar” utnyttjar ju engelska.

Det här innebär givetvis inte att engelska tränger ut alla andra språk i ”dagligt tal”, i det verkliga rummet, inte det virtuella. Men kanske har de rätt som hävdar att det etablerat sig som för framtiden ohotat ”lingua franca”, allmänspråk, för cyberrummet.

Informationskrig?

Att leka krig har alltid (alltid?) varit populärt, åtminstone bland gossar. Att det fortfarande är det bär ett otal krigsspel på dator, på CD-ROM, på Sega, Nintendo och Internet, vittne om. Tidvis har militära behov skapat underlag för tekniska pionjärinsatser. Kärnkraften föregicks av kärnvapen, jetflygplan för civilt bruk av stridsflyg, de första datorerna var på sätt och vis de differensmaskiner som andra världskrigets artillerister behövde – för att nu inte tala om kryptifieringens och kodknäckandets matematik, i teori och i praktik.

Men – kommer i en framtid striderna att utspelas på ett märkligt sätt i cyberrummet, så som William Gibson beskrivit det i Neuromancer[104]? Han hade faktiskt militära föregångare[105]!

Att påverka fiendens moral...

Om kriget med von Clausewitz är politikens fortsättning med andra medel och om politiken handlar om att förmedla information, värderingar, symboler, så innebär väl kriget ett förkroppsligande, kanske ett förtingligande av dessa immateriella företeelser. Redan Sun Tzu, den klassiske kinesiske strategen, så ofta efterbildad i Japan och så nyligen populariserad i Väst, talar om att så disponera sina styrkor att man kan segra utan att nödvändigtvis utkämpa någon strid. Det kan innebära inslag av logistik, av överlägsen information om fienden och vilseledande sådan till honom. Det kan innebära att man inser att det visserligen må vara viktigt att segra men att detta inte nödvändigt innebär att man måste besegra – det viktiga är att få fienden att inse att slaget är förlorat, att utså tvivel i hans led, tvivel om hans egen förmåga, om det rättmätiga i den egna saken, om tillförlitligheten hos de egna styrkorna eller allierade sådana.

Särskilt som vi intresserar oss för information kan vi se ett antal olika inriktningar på sådant som har med propaganda och attitydpåverkan att göra[106]. Det mest övergripande skulle handla om en strävan till kulturell överlägsenhet, en kanske osynlig export av

---

104 Gibson, William: Neuromancer. Ace, New York NY 1984

105 Hapgood, Fred: Simnet. Wired, April 1997 pp. 116 ff

106 Friman, Henrik, et al (eds.): Informationskrig. Utrikespolitiska Institutet, Stockholm 1996

värderingar. Mest effektiv vore den om den vore så osynlig att ”fiendens” värderingar segrade. Är det detta som Coca Cola och Disney och CNN och Dallas handlar om, världen runt?

Sedan kan vi skilja på information inriktad på att bryta ned motståndsviljan hos motståndarens befolkning och hos hans trupper. Vietnam-kriget förlorade USA inte på slagfältet; Japans kapitulation tycks ha i hög grad bestämts av kejsaren själv, under intryck av de två atombomberna mot Hiroshima och Nagasaki. De irakiska trupperna i Gulf-kriget gjorde oväntat svagt motstånd efter den omfattande ”uppmjukningen” men när dessa trupper retirerade i oordning lär de allierades egna soldater (framförallt flyget) ha vägrat att fortsätta att anfalla en uppenbart slagen och uppgiven fiende.

Det finns vidare gott om berättelser om hur orkestrar, slagverk av kastruller, rörliga maskeradfigurer och uppstoppade dockor av enklaste slag förvillat soldater i gemen eller ett högkvarter som därför feldisponerat sina styrkor. Mest riktad är väl sådan vilseledande information mot fiendens ledning.

...och hans institutioner och ekonomi

Tom Clancy[107] och andra har belyst hur ett informationskrig kan genomföras. Ibland är de medel som kunde utnyttjas mot konkurrenter i affärslivet föga annorlunda mot de som kan utnyttjas i ett militärt krig, ett krig som inte behöver bli militärt i den vanliga meningen. Slå ut, med datavirus, elavbrott eller på annat sätt, USAs centralbank, Fond-börsen, Wall Street, kanske CIA och Vita Huset men framförallt telekommunikationer och energisystem – det framgår då att skillnaden mellan terrorism och krig blir glidande och att det inte alltid är lätt att utpeka och slå tillbaka mot angriparen. Dessutom framgår det att ett avancerat industrisamhälle, eller ett postindustriellt eller informatiserat sådant, är vida mer känsligt än ett primitivt. Det är billigt att bedriva informationskrig mot ett sådant. Angriparen är osynlig – den angripne är oförberedd[108].

Omvänt gäller att informationssystem kan vara framgångsrika i krig som det mot Irak eller om Falklandsöarna men inte i Vietnam eller Somalia. Kan vi för övrigt alltid vara säkra på att vi är angripna, och av vem – är det ett vanligt datafel, slarv, en hacker eller ett medvetet angrepp? Vi kan göra en enkel fyrfältstabell*[109]:

	Öppet angrepp	**Dolt angrepp**
Direkt angrepp	Traditionell konfrontation	Tydlig angripare, otydligt angrepp
Indirekt angrepp	Angriparen otydlig, angreppet tydligt	Angripare, angrepp otydliga

Logistikens betydelse framgick, brukar det framhållas, under Preussens snabba krig mot Österrike 1866: järnvägarna bar de slutliga segrarna snabbast till Sadowa. Det första världskriget var, liksom det andra, ett krig om resurser – olja, gummi, drivmedel och energi, förutom föda. Med det andra världskriget föddes begreppet det totala kriget, där civilbefolkningen drabbades hårdare än trupperna. Det var nu långt från första världs-krigets soldatkonsumerande ställningskrig och framryckningar över ett fåtal bloddränkta

---

107 Clancy, Tom: Debt of Honour. HarperCollins. London 1994

108 Carlin, John: A Farewell to Arms. Wired, May 1997 pp. 51 ff

* Ständigt dessa fyrfältstabeller! Ett plant papper, en plan overhead-film gör att vi tenderar att beskriva så mycket – alltför mycket?! – som 2x2-matriser. Mediets makt över tanken?

109 Friman, Henrik, et al (eds), Op cit

meter. Genom angrepp, inte minst från luften, demoraliserades motståndarens folk, bröts logistiksystemen sönder och påverkades just tillgången på resurser. De ekonomiska systemen bröts sönder fysiskt, eller så sökte man underhålla dem, t ex med konvojer – i dag eller i en framtid kanske sådant kan ske via hantering av ekonomisk information, i en värld där handel och ekonomisk aktivitet är allt mer informations- och kunskapsberoende.

Vi kan fråga oss om ”nästa krig” – må vi förskonas från det – helt flyttar in i det civila. Dessutom är det inte längre nödvändigt de militära satsningarna som svarar för den militära teknikens utveckling. Utvecklingen kan sammanfattas i följande tabell[110]:

Krig	År	Soldater/km^2	Datakomm. ord/min
USAs inbördeskrig	1865	3 900	30
1a världskriget	1915	400	30
2a världskriget	1945	40	66
Gulf-kriget	1991	2,3	192 000
Framtida krig	2010	0,2	1 500 miljarder

Det finns då också de som menar att med informationstekniken i högsätet så blir det i stället mycket små arméer som utkämpar krigen – något tusental man. Gulf-kriget skulle vara a-typiskt, leda tanken fel[111].

Det civila blir militärt – till och med mer än förr?

Redan under det kalla kriget var det en del av USAs militära doktrin att Sovjetunionens överlägsenhet vad gällde rå styrka – stående armé, antal stridsvagnar, ubåtar och stridsflygplan till exempel – i längden skulle uppvägas av civila kvaliteter. Dels handlade det om bättre utbildade och bättre motiverade värnpliktiga. Dels handlade det om en överlägsen industri som snabbt kunde ställas om till militär produktion. Så hade ju skett under andra världskriget, då bilproduktionens löpande band och Lockheeds erfarenhetskurva bl a översattes till den närmast ofattbart snabba serieproduktionen av Liberty-skepp.

Just nu ser vi dessutom hur ledningen när det gäller utvecklingen av åtminstone vissa typer av spetsteknik går över från att drivas av militära behov till att drivas av efterfrågan på – leksaker, spel, underhållning. Det är alltså skicklig filmproduktion och virtuella verkligheter för nöjesparker, det är de nämnda elektroniska spelen som faktiskt åtminstone delvis går i spetsen för utvecklingen. Dessutom kan man i USA tala om ”L L Bean-försprånget” där L L Bean är ett företag som säljer bra utrustning för camping, klättring, utomhusliv. Rymden må ha bidragit med frystorkad föda och värmegivande ultralätta astronfiltar men det är friluftarnas efterfrågan som omsatt dem till praktiskt användbara prylar – användbara också för den trängde soldaten i fält.

Samtidigt är det så att soldaten i frontlinjen har och behöver ha stöd av så mycket som ytterligare nio personer bakom densamma. Frågan är hur länge detta strids- och underhållssystem kan klara sig utan ett näringsliv och en förvaltning än längre bak som i sin tur får hela samhället att bära upp striden. Det amerikanska logistiksystemet CALS, datoriserat i hög grad naturligtvis, har kommit att få inverkan även på det civila samhället, på industrin – närmast självklart, då försvaret är en så stor kund.

---

110 Friman, Henrik, et al (eds.), Op cit

111 Craddock, Ashley: Netwar and Peace in the Global Village. Wired, May 1997 pp. 52 ff

Att veta mer om fienden och sig själv än han

En av Sun Tzus poänger – och den är så uppenbar att den säkert var identifierad före honom – är att det gäller att vara välinformerad om fienden. Man får t ex inte låta sig luras av orkestrar och attrapper! Uppenbarligen skapar här informationstekniken, tillsammans med annan teknik som ”smygarplan” omöjliga att se med radar, nya möjligheter. Annan smygarteknik kan inbegripa att elektroniken skapar olika veritabla spökföreteelser. Berömda är AWACS-planen, flygande informationsplattformar. Rymden har fått en allt större roll i det militära tänkandet och det eftersom den kommer att bli allt mer betydelsefull, tror man[112]. Under Falklands-kriget var det kanske avgörande att britterna via klartecken från Frankrikes president Mitterrand fått full information om elektroniken i de effektiva Exocet-missilerna.

Med GPS kan man bättre veta var man befinner sig, med satelliter och radarteknik och flygplan inklusive små radiostyrda sådana kartlägga fiendens liksom de egna truppernas rörelser. Det sägs att det var när amerikanerna för de bosniska ledarna i Dayton visade sina oerhört exakta kartor som förhandlingsgenombrottet kom. Det gäller även att veta var ens vänner befinner sig. Utvecklingen att förmedla ”signaturer” för den egna sidans flygplan och fordon har utvecklats kraftigt från andra världskrigets rättframma metoder – och naturligtvis är det informationsteknik man förlitar sig på. Man kan vidare avlyssna fienden, effektivare dekryptera men också effektivare kryptera, bearbeta enorma mängder information och söka ”nålar i höstackar”. Allt man på den civila sidan talar om av ”databrytning” (”data mining” ur ”informationsgruvor”) eller sökning, t ex med intelligenta agenter, det är tillämpligt också på det militära området.

”Business intelligence” och militär sådan lär av varandra samtidigt som områdena glider in i varandra. Innehållsanalys och sökande efter ”svaga signaler” till förändring (”anomalies” kallas det också ibland på engelska[113]) är metoder som kommer ur informationsjakt i källor som ofta är öppna men där det gäller att lägga pussel. Ännu är man mycket långt ifrån att här automatisera bort det mänskliga omdömet.

Att påverka de egna – och att vilseleda de andra

”Krigets första offer är sanningen” och redan när fotografiet och dess utnyttjande i det tryckta mediet var alldeles färskt användes den tilltro fotot skapade för att med vilseledande ”bevis” göra en krigsfientlig allmänhet i Storbritannien mer entusiastisk, mer upprörd över motståndarsidan under Krim-kriget. Här handlade det alltså om att vilseleda den egna sidan för att skapa mer entusiasm. Skev information kan också skapa en falsk bild hos motståndaren; under Falklands-kriget fick de argentinska soldaterna sig till livs målande beskrivningar av gurkha-soldaternas effektivitet och blodtörst. Under andra världskriget maskerades landstigningen i Normandiet genom vilseledande information som tydde på en invasion i södra Frankrike och i Norge i stället; informationen var både falska dokument och attrapper i södra England lagom maskerade för att det tyska flyget och spioner på avstånd skulle tro dem äkta.

Under Falklands- liksom Gulf-kriget var man ytterst medveten om den roll som medierna spelar. I Storbritannien uppstod det en debatt kring den roll som journalister som låtit sig luras att delta i en skenfäktning med vilseledande ”sanningar” kommit att spela. De militärer som gav presskonferenser i Saudiarabien hade den omsorgsfulla skräddarsömnaden av information högst på sin dagordning. Det handlade dels om att vårda hemmaopinionen, dels om att tygla världsopinionen, dels också om att vilseleda

---

[112] Select enemy delete. The Economist, March 8, 1997 pp. 21-24

[113] Vedin, Bengt-Arne: Envar sin egen konsult. SNS, Stockholm 1986

eller skrämma Saddam Hussein. Denne utnyttjade själv CNNs närvaro i Bagdad för att söka skapa sympati för sin sak eller åtminstone tvivel om fiendens agerande.

Det är lätt att ge sådana historiska exempel. Det är också lätt att föreställa sig med vilken effektivitet falsk liksom äkta information kan spridas på Internet. När TWA-planet störtade utanför New York spreds ett rykte om att det en missil avfyrats från en båt utanför Frihetsgudinnan. Så många maskor har Internet att själva ekot av detta enstaka påstående genljöd från, tycktes det, en mångfald olika och oberoende källor varigenom det tycktes bekräftas. När sedan påståendet var att CIA eller FBI avlossat raketen fanns det en förklaring till att det inte gick att få någon officiell bekräftelse, en situation där varje förnekande blir en bekräftelse – en hopplös situation. Ty den som är tillsatt för att ibland desinformera, hur kan han någonsin vinna tilltro?

Det går dessutom att laborera med olika varianter av sanning, såsom sann information, sådan som endast delvis är sann, sann som anges som falsk och tvärtom, obestämt sann eller falsk och rent falsk information. Vi har anledning grubbla på hur exakt och noggrann informationen är, om den är störd och innehåller brus, om den är redundant, fullständig, tagen ur sitt sammanhang och inte minst om den kommer vid rätt tidpunkt – kanske kan den vara försenad, kanske kan den vara missförstådd. Utöver innehållet kan typen av information eller representationen (text, bild etc) vara av vikt, liksom kanal och avsändare. Kanske finns det också ett ursprung och rentav en ägare – eventuellt i överförd bemärkelse – att beakta.

I militära beslutssystem, baserade på information, har man anledning grubbla över osäkerheter liksom tolkningar liksom överväganden av ping-pong-typen ”eftersom han vet att jag vet att han vet att jag vet att…” Var tar denna rekursiva utveckling slut? Dataprogram utnyttjas naturligtvis för ett antal ”standardsituationer” där man bara vet att krig kommer att innebära även det oväntade, eftersom fienden inte är en dator endast. Kan artificiell intelligens och kanske oskarp logik spela en större roll? Vad innebär det om den egna sidan vet att de egna vill påverka en?

Teknik och människa mot informationssystemen

Vi har redan nämnt att exempelvis terrorister kan slå till mot en ”fiendes” informationsnät och informationssystem men det är naturligtvis en väl känd taktik i en krigssituation. Där gäller det att störa fiendens kommunikation, skapa dubbelagenter, inplantera vilseledande agenter som han tror är hans egna spioner, uppsnappa hans budskap, slå ut hans sambandscentraler och kommunikationsledningar. Internet fick sin fullständigt decentraliserade form just för att det inte skulle finnas något centrum som enkelt kunde slås ut. Vi kan fråga oss om det går att skapa ett militärt försvar utan centrum dvs utan central ledning, ett sätt på vilket ett gerillakrig åtminstone ibland kan sägas fungera. Att gå till attack med virus, att bygga in informationsbomber som kan utlösas, det är nyare och mer avancerade metoder.

Att se till att elkraften slås ut eller att skapa en elektromagnetisk puls som neutraliserar all elektronik är mer grova sätt, men den som vill segra bekymrar sig inte över stilpoäng. Å andra sidan lär det gå att skapa datakretsar som är något större och mindre än tio procent dyrare som helt motstår pulsen, EMP. Men det är nu inte den enda risken för elektronik – man kan sprida ett slags grön alg som invaderar kretskorten och slår ut elektroniken så i stället. Ett ytterligare vapen är en typ av ledningsspaghetti som kortsluter elektroniken. Medlet användes under Gulf-kriget för att förstöra Iraks elnät.

Numera finns också ett motsvarande pulver. Annars går det att slå till med elektronisk post, e-bomben, som invaderar elektroniska brevlådor[114].

Mer förfinat är att göra ingrepp i ett informationssystem som får det att tyckas fungera korrekt när det i själva verket genererar vilseledande svar. Omvändningen mot att inplantera agenter är att inplantera information som misskrediterar nyckelpersoner eller nyckelinformation hos fienden, vilket skapar inre konflikter hos denne, oreda och säkert fördröjningar.

Ett mer tekniskt slagfält

Slutligen har vi då också möjligheterna att utnyttja tekniken i själva striden. Soldater kan kommunicera internt bättre, de kan se i mörker[115], de kanske kan kämpa icke direkt utan i stället med fjärrnärvarande robotar som agenter. Det pågår en intensiv utveckling för att ge den stridande soldaten mer av osynlighet med informationsteknikens hjälp, samtidigt som hjälpen också avser att göra fienden mer synlig för honom.

Vårt eget svenska stridsplan Gripen är ett exempel på hur informationstekniken gör det omöjliga möjligt. Det är ju konstruerat enligt principen inbyggd instabilitet; man kan säga att det ständigt håller på att störta men datorerna kontrollerar störtningen så det flyger ändå. Det behövs då trygga datorer dvs flera som står i reserv för varandra. Ju högre planet flyger desto mer skadas förresten elektroniken av den naturliga kosmiska strålningen från rymden.

Å andra sidan går det också att tänka sig att utrusta ett vanligt passagerarplan, säg en jumbojet, med en mängd missiler, och på så vis slå till hårt, så länge ett rimligt antal av missilerna når motståndaren, utan stor kostnad. På motsvarande sätt kunde en supertanker, omkonstruerad för att gå i undervattensläge, fungera som avfyrningsramp med enorm slagkraft, dessutom på lång distans.

Frågan är sedan om inte den nuvarande generationen stridsflygplan är den sista generationen bemannade. Det går för fort, både i acceleration och i strid, för människan. Specialiserade robotar och fjärrstyrning heter framtiden, menar många. Det räcker inte med fiffiga styrsystem, informationssållning och presentation av informationen uppspeglad med en blandning av virtuell och verklig verklighet på och på andra sidan om vindrutan i planet. Måhända kommer det att utvecklas små modellplan och missiler av vilka man har tio- eller hundratusentals. Då kan man kosta på sig att förlora några, och kanske skall de styras som en flock och inte individuellt.

I själva verket har vapenteknikens utveckling snabbats upp högst avsevärt[116]. Vapnen kräver mer av pengar och även på sätt och vis mer av soldaten – samtidigt mindre, ungefär som mer lättanvända gränssnitt och programvaror minskar kraven men omedelbart utnyttjas för att skapa nya finesser och möjligheter som ökar dessa krav igen. Faktiskt kan man säga att för första gången blir vapnen mer lättanvända. Lasrar kan användas för att peka på mål som skall bekämpas vilket sedan sker med hög precision från anslutande missiler eller artilleri. En kamera visar på en skärm en kulas bana tillbaka mot skytten som kan bekämpas. Nattseende glasögon kan förses med inspeglad information inklusive kommandon och markörer som visar ”Du är på rätt väg”, ”något höger”, ”minska takten något” eller som ger ”ögon i nacken” via bakåtblickande kamera.

Den enskilde soldaten kan också förses med detektorer för fällor och minor, för radar och andra elektriska fält liksom för bakterier och kemiska medel eller radioaktivt utfall.

---

114 Sveriges Tekniska Attachéer notis U3-96-261, 1996-11-05

115 Daviss, Bennett: Shot in the dark. New Scientist 21 September 1996 pp. 44-45

116 Dunnigan, James F: Digital Soldiers. St. Martin’s Press, New York NY 1996

En beskrivning av hur nya vapen ger nya motmedel som ger nya mot-mot-medel talar sitt tydliga språk om högre kostnader, mer komplexitet, större tillförlitlighetsproblem. Så har det alltid varit, kan man säga – och det tycks behövas ett krig för att vaska fram det som fungerar eller för att få otillförlitliga system att bli mer robusta. En annan egenskap har alltid varit avgörande – soldaternas utbildning, deras träning. Frågan är vad ett digitalt krig kan kräva av automatiskt beteende utom ”flygare skydd”; kanske andra ryggmärgsreaktioner än de på ”avdelning – halt”.

En annan aspekt av träningen är de möjligheter till simulering som erbjuds. På militärt håll är man för övrigt inte främmande för att utnyttja de träningshjälpmedel som avancerade dataspel erbjuder[117].

Snälla vapen?

En speciell form av vapen är de ”ofarliga” eller åtminstone icke dödande. De försätter fienden ur stridbart skick och förefaller sålunda mer humana. Spruta färg på vindrutan, kleta fast honom med en stark form av spindelväv – försök med sådana medel i Somalia visar att de åtminstone fördröjer fienden något. Det finns medel som förstör metall, andra som angriper gummi. En del är ytterst hala – allt för att få fiendens fordon och soldater att stoppa upp.

Bedövande spray (mace), elektriska och andra chocker, bländande laser. En internationell konvention förbjuder laser som gör motståndaren blind men kommer den att hålla mot en motståndare som struntar i den? Frågan blir naturligtvis vad effekten av en sådan utveckling blir, för det första i form av mänskliga konventioner, för det andra vad gäller eventuella effekter på eskalering eller begränsning av stridsaktiviteter. Dynamit likaväl som kärnvapen skulle göra slut på alla krig trodde somliga, helt enkelt genom att vapnen blev alltför förskräckliga. Så gick det ju inte. Vilka oväntade effekter får ”vänligare” vapen? Vilka känslor hyser den som avfyrar och som träffas av ett sådant?

En del av denna utveckling beror på att de senaste decennierna sett en relativt ny typ av krigföring – det handlar inte om krig. Det handlar om fredsskapande operationer dvs man kan inte längre tillämpa principen att skjuta först och fråga sedan. Våldet skall bekämpas – med hot om våld, ett hot som helst skall förbli hot, icke utlösas. Inför världens TV-kameror skall sålunda fredsuppehållande soldater försöka undvika att provoceras av slagord och stenkastning och klara av en situation där krypskyttar döljer sig i hus eller en folkmassa med många barn och kvinnor.

Nya och nygamla frågor

Så möter vi återigen ett antal knäckfrågor:

- Var börjar och var slutar krig? Har militären något ansvar för att försvara fondbörsen mot en illasinnad attack[118]? Har ett land rätt att gå i krig för en svårartad finansiell attack, t ex mot aktiemarknaden? Hur vet man vem som då är angriparen – kan det vara en hacker, en dataentusiast, en terrorist, en medlem av någon extremistisk milis åt vänster eller höger? Kan nationer som ställer sig utanför vanligt internationellt umgänge, som utfärdar internationella dödsdomar och förverkligar dem, vad Yezekiel Dror en gång beskrev som ”galna stater”, ”crazy states”, bli oåtkomliga för det internationella samfundets sanktioner?

---

117 Riddell, Rob: Doom goes to war. Wired, April 1997, pp. 114 ff; Freund, Jesse: Storm alert. Wired, April 1997, p. 119

118 Stix, Gary: Fighting Future Wars. Scientific American, December 1995 pp. 74-80

- Frågan kan också formuleras: var slutar industrin och var börjar försvaret? Redan under andra världskriget spelade internationellt företagande en roll, och nu menar många att multinationella företag och datanät och internationell handel är den säkraste garantin mot nya storkrig. Varje lands patentlag garanterar det nationella försvarets ensamrätt till strategiska patent – kommer den rätten att utsträckas till program, rentav till information? USA har lagt embargo på effektiva krypteringsalgoritmer för att förhindra att en potentiell fiende får tillgång till dem; upp till 40 bit har man dock släppt fri. Men så har dataentusiaster gjort algoritmen tillgänglig på Nätet, i USA – ett Nät som emellertid saknar internationella gränser…
- Vilka är mediernas roller och ansvar? Bygga upp eller undergräva, avslöja för fienden eller vilseleda? De intresserar sig för det avvikande, för dåliga nyheter, inte goda. Följaktligen beskrivs i fredstida alla problem och frågetecken med nya vapensystem vilket kan påverka tilltron till dessa, liksom soldatens stridsmoral. Under krigsförhållanden är läget helt annorlunda, dels tar patriotismen över, dels är redan kriget en dålig nyhet nog och det finns anledning att jämföra mer sakligt. Under fredstid pågår emellertid en dragkamp mellan olika idéer om vilka vapen man skall satsa på, vilka vapenslag som bör få mer av anslagen, vilka militära installationer som är viktigast – något som även har med lokal arbetsmarknad att göra, minns Arboga och Söderhamn – och medierna spelar här naturligtvis en roll.
- Det saknas inte radikala förslag om att helt ersätta kriget med simulering. Om man nu kan fastställa de båda, de olika sidornas styrkeförhållanden och uppställningar, alltså utgångslägen, kan man då inte spela igenom kriget i simulering, i virtuell verklighet i stället? Det förutsätter att man är överens om reglerna, det förutsätter att man kan förutse hur opinioner utvecklas under ett krig, det förutsätter att man kan övertyga förloraren om att acceptera utgången. Det kanske man kan i förväg när han tror sig segra, men efteråt?
- Vilka nya regler eller vanor kan krävas inom diplomatin? Bismarck demonstrerade med Ems-depeschen vilken explosiv verkan en formulering kan ha, hur provokativ den kan vara. Vad med olika typer av information, till en stor publik, via olika medier (som t ex utlöste USAs krig mot Spanien om Cuba 1898), eller främst till nyckelpersoner som sköter informationssystem? Ryktena om olika datavirus tycks vara många fler än de faktiska virusangreppen men ingen vet hur känsliga ekonomiska system är, bl a väl eftersom banker och försäkringsbolag sägs vilja undvika att folk förlorar tilltron till dem. Vilka är motsvarigheterna inom försvarets och diplomatins områden? Krävs det något slags garantier för symmetrisk information, kanske via medlare, kanske via informationsmäklare, som en förutsättning för förtroende, för fred?
- Regler och rekommendationer behöver måhända vändas upp och ned. Borde hälften av USAs försvarsbudget gå till att skapa ett robust, störningssäkert informationsnät, helst kraftnät också? Med alla medborgare väl utbildade, vaksamma, ansvariga i allt vad gäller IT-system[119]. I åtminstone USA där man skiljer på nationellt och internationellt ansvar för FBI och CIA (och för National Security Agency) blir det ett problem med att avgöra vad som är nationellt och vad som är internationellt. Militära styrkor får inte operera inom USA[120], så kanske behövs ytterligare ett vapenslag, cyberstyrkan. Likaså blir det en knäckfråga när en domare i samma land hävdar att kryptering är en fråga om yttrandefrihet, inte om vapen som kan beläggas med exportförbud. Och han därför stämmer den federala regeringen.

---

119 Carlin, John, Op cit

120 Venzke, Ben: Information Warrior. Wired, August 1996 pp. 136-137

- Vi har sett att det finns gott om PR, information, föreställningar om IT i framtida krig men skapar de falska eller korrekta bilder? Uppgifter, föreställningar sprids i serietidningar och teknothrillers som Clancys. Denne författare blev själv utnämnd till ledamot av en hög försvarskommitté i USA. Som ett led i informationskriget, kanske, måste vi fråga oss – ”om Clancy nu skriver så och han som ledamot har tillgång till topphemliga CIA-rapporter…” Vem har makten över bilden av framtidskriget? Vad innebär denna makt?
- Informationstekniken är trots allt inte det man strider med, den är ett hjälpmedel för ledning och kommunikation. En mångfald faktorer samverkar, såsom ”det psykologiska försvaret” som vi varit inne på, liksom själva vapenutvecklingen, som inte bara handlar om IT, och vi kan därför spekulativt fråga om det uppstår nya synergier. I så fall: mellan IT och något annat – vad då? Ett naturligt förslag är kanske bioteknik, eller så de nya idéerna om icke dödliga vapen.
- Många traditionella fältslag innebar att fältherren bara kunde disponera sina trupper och starta slaget för att sedan vara hjälplös när det gällde att påverka det fortsatta förloppet. Det blev sedan det underordnade befälets sak att självständigt fatta konkreta beslut på grundval av det lokala läget. Med allehanda informationstekniska hjälpmedel till sitt förfogande kan nu fältherren följa varje enskild enhet och styra varje enskild soldat – i princip. Under Gulf-krigets två första dagar bombarderades USAs trupper med två miljoner elektroniska budskap. Frågan är hur mycket centraliserad styrning man behöver och kan klara av ehuru den i princip är möjlig. Militära system är till sin natur hierarkiska[121]. Tänk om fienden inte är det, och utnyttjar detta? Kan vi måhända förutse någon ny form av decentraliserad ledning, där lokalt befäl i stället följer ett antal enkla principer ungefär som vi kan se att en flyttfågelssträck gör – och där fältherrens sak kanske blir att ändra dessa regler under stridens gång, ungefär som man kan ändra taktik i amerikansk fotboll, där man har att välja på en repertoar av handlingsmönster som laget tränat in? I stället för att fältherren är allestädes närvarande – kan den enskilda soldaten från tryggt skydd styra en eller flera fjärrnärvarande robotar? Så handlar det då ändå om att komma åt den som styr, människan, inte endast den som agerar – roboten?

[121] Craddock, Ashley, Op cit

IV Ekonomisk organisation

Mikro- och makroekonomi, nationalekonomi och företagsekonomi – det är de naturliga indelningsgrunderna. De är i vart fall väl etablerade, med en viss kanal emellan, meso-ekonomin. Mycket riktigt handlar ett kapitel här om de mer övergripande ekonomiska strukturerna, inte minst om påståendet att vi nu gått in i ett informationssamhälle, en informationsekonomi. Och naturligtvis behandlar ett annat om de nya organisations-möjligheter – eller är de nygamla? – som informationstekniken medger.

Ett tredje kapitel diskuterar de mycket omtalade elektroniska marknaderna. Än så länge är de mer omtalade än existerande, och mer existerande mellan företag än för konsumenter fast det är de senare man mest hör talas om. I huvudsak handlar avsnittet om elektroniska marknader om sådant som ligger inom mikroekonomin, men i den mån marknaders och hela ekonomins effektivitet och funktionssätt kan komma att påverkas – och djärva löften i den riktningen saknas förvisso inte – så finns det inslag även av makro-nivån.

Det är nu länge sedan som döden avbröt Fritz Machlups monumentala arbete med att kartlägga informations- eller kanske hellre kunskapsekonomin. Jag vill gärna nämna hans ofullbordade torso som en källa till insikter vad gäller den övergripande nivån. Talar vi om tilltagande marginalnytta – och det har vi anledning göra i flera av kapitlen – är W Brian Arthurs pionjärarbete omöjligt att förbigå.

Den som till äventyrs läst andra av mina skrifter kan komma att känna igen sig i det följande. Det finns ett antal företagsbesök och forskningsrapporter som lärt mig mycket och det finns ingen anledning att dölja dessa lärdomar, delvis gengångare från t ex boken ”Nätverk för produktion och kunskap”, TELDOK-rapporten ”Den valbara tekniken” och, vad gäller elektroniska marknader, TELDOK Info ”Elektroniska marknader – dagligvara och vision”. Naturligtvis har jag uppdaterat med nya erfarenheter och läsfrukter!

Informationssamhälle – en ny ekonomi?

Vi har lämnat industrisamhället! Vem har inte hört denna ömsom nyktert förklarande, ömsom entusiastiskt eldande paroll som skall förklara sociala problem och ekonomiska förändringar i vår nutidshistoria? På olika sätt, och från olika avsändare, möter vi påståenden om att spelreglerna i samhället, inte minst i ekonomin blivit nya, annorlunda mot förr. Ett par exempel:

- de ekonomiska klyftorna påstås öka – ”(de fåtaliga) vinnarna tar allt”
- inflation, tillväxt, produktivitetsutveckling följer andra mönster – det blir andra konjunktureffekter, andra konjunkturcykler.

Påståendet att samhället skulle ha blivit ett informationssamhälle är emellertid bara ett av flera förslag. Mest rättframt är det onekligen att tala om det ”post-industriella” samhället men den förmodligen mest utnyttjade termen är just informationssamhället, till vilken vi kan knyta anförvanten ”kunskapssamhället”. Konkurrenten heter ”tjänstesamhället”. Tofflers beteckning ”Tredje Vågen” är ganska grumlig men går egentligen också ut på att

något nytt sköljer över industri och jordbruk. Det gör väl även Åke E Anderssons K-samhälle, där K står för kunskap, kreativitet, kompetens, konst och kommunikation.

Dessa olika bilder har vardera betydande förklaringskraft – annars skulle de inte föras fram, underbyggas och diskuteras. Att det inte är en bild utan flera och att var och en av dem har skiftande fokus avslöjar att det är svårare nu än förr att entydigt och tydligt, i en eller ett par dimensioner, beskriva och därmed förstå samhälle och samhällsutveckling[122].

Det post-industriellas fem dimensioner

Vi börjar diskussionen med den äldsta beteckningen, tillika den mest svepande: förstavelsen post- i postindustriell står ju för ”det som följer efter”, och det post-industriella är alltså helt enkelt skedet efter det industriella. I slutet av 60-talet lanserade den amerikanske makrosociologen Daniel Bell tesen om det post-industriella samhället[123]. Mätt i hans statistiska mått var – kan vi konstatera i efterhand – i själva verket ”industrisamhället” då redan förbisprunget både av informationssamhället och av tjänstesamhället. Bell försökte emellertid definiera det post-industriella på ett annat sätt än genom att bara blint mäta statistiska kategorier; han ville beskriva grundläggande mekanismer och drivkrafter. Han tillskrev det post-industriella samhället fem dimensioner:

- den teoretiska kunskapen tar över (”primacy of theoretical knowledge”)
- fler tjänstemän än arbetare (white collar versus blue collar workers)
- tjänstesektorn dominerar
- universitetet tar över från företaget som samhällets ledande institution
- utvecklingen och utnyttjandet (och beroendet) av en intellektuell teknik

Att tjänstesektorn kan ses som stor och dominerande har vi med Bell just konstaterat – och många tjänster, men inte alla, handlar om information. Det finns i dagens statistik i själva verket uppgifter som att tjänstesektorn omfattar så mycket som 70 procent av sysselsättningen – och så kommer vi då in på definitionsfrågor. Man bör observera att tjänstesektorn ännu mer än industrisektorn är en ”slaskpost”: det är vad som inte är bergsbruk, jordbruk, fiske, byggenskap eller industri.

Den enda verkligt kvantifierbara av dessa Bells faktorer är annars den som anger att tjänstemännen blivit fler än arbetarna. Utöver att man ibland kan undra om detta inte är en definitionsfråga är den relativt uddlös eftersom industrin förutsätter en stor mängd tjänstemän och en kritisk diskussionspunkt har varit och är vart den ”metallarbetare” hör som självständigt programmerar, inspekterar och ”för befäl över” ett antal verktygsmaskiner.

Med punkten om den teoretiska kunskapen avser Bell att man inte längre utvecklar uppfinningar genom att experimentera ”i garaget”, dvs rent empiriskt och praktiskt, utan att man utnyttjar just teoretisk kunskap, vilket den kemiska industrin väl är pionjären för. När kemiindustrin då beskrivs som pionjär så går det pionjärskapet mer än hundra år bakåt; Alfred Nobel var tidigt ute med att skapa ett verkligt vetenskapligt laboratorium – i kontrast mot den empiriska verkstaden hos en John Ericsson eller t o m en Thomas Alva Edison – för produktutveckling. Men – naturligtvis får man akta sig för att övertolka beskrivningar som Daniel Bells.

Den praktiska kunskapen blir givetvis inte ointressant över en natt; i stället kan vi hävda att den blivit kompletterad med den teoretiska om vilken Bell talar. Man bör

---

122 Cf Vedin, Bengt-Arne: Myter om IT. TELDOK Rapport 94, Stockholm 1995

123 Bells bok kom långt senare: Bell, Daniel: The Coming of Post-industrial Society. Heinemann, London 1974

dessutom observera att sedan något decennium – kom åter ihåg omöjligheten av att säga när något startar eller ”får fart” – så har vi sett en utveckling där teorin blivit än mer teoretisk; som vi sett utnyttjar man sig av datorer och annan informationsteknik för att med teorin inprogrammerad i dessa hjälpmedel än mer avlägsna sig från den konkreta verkligheten. Det handlar här alltså om Bells intellektuella teknik, och den har vi här ägnat ett helt kapitel åt. Vi kan fråga oss om inte detta med den teoretiska kunskapen representerar ett andra steg i den industriella processen medan det är den intellektuella tekniken som innebär något nytt, ett ytterligare moment eller steg.

Det må vara lättköpt ironi men svår är den förvisso att avstå ifrån: Bell hade lämnat jobbet som journalist på tidskriften Fortune för att bli professor i makrosociologi, och nu utnämnde han högskolan till den nya mäktiga drivkraften som skulle ta vid efter affärsföretaget. Visst betyder utbildning allt mer, framförallt kunskap, och visst gör forskning det, men inte har högskolan tagit över. Ibland har däremot företagen sett sig föranledda att starta egna ambitiösa utbildningar, från McDonalds eget ”universitet” till de japanska storföretagens mycket ambitiösa men naturligtvis starkt fokuserade jätteskolor.

En omfattande analys av tendenser i amerikanskt näringsliv hävdar, delvis som Bell, att utbildningen blir avgörande för konkurrenskraften – men det är i stället företagen som står för den[124]. Och det betyder att näringslivets krav på konkurrens, prestation, risktagande och motsvarande möjligheter till belöningar kommer att bli förhärskande. Framförallt är det kunderna som utbildas, därefter också de anställa – studenter först i tredje hand. Vi har naturligtvis anledning fråga oss i vilken grad amerikanska tendenser låter sig överföras till andra länder. De stora skillnaden i allmän utbildningsnivå, i läskunnighet rentav, gör att olikheterna mellan t ex USA och Japan är ytterst påtagliga.

En slaskpost av tjänster – ett annorlunda sätt att se på vad vi gör

Vi har nämnt som ett problematiskt faktum att ”tjänster” som statistisk term är en slaskpost. Vi har dessutom sett att tjänster och tjänstemän är viktiga egenskaper i beskrivningen av det postindustriella samhället. Utan att vara vare sig uttömmande eller helt konsekventa kan vi till att börja med se ett antal ganska olikartade tjänstekategorier:

- grosshandel, detaljhandel och distribution
- personlig service: frisörer, restauranger, hotell, städning
- ekonomiska tjänster och förmedling: bank, försäkring, fastighetsmäklare
- konsulttjänster
- informationstjänster, t ex databaser, bibliotek
- sociala tjänster, t ex sjukvård
- utbildningstjänster
- forskning
- underhållning, kulturella tjänster: musik, konst…
- marknadsföring, reklam
- fackliga tjänster
- offentliga tjänster

---

[124] Davis Stan & Botkin, Jim: The Monster Under the Bed. Simon & Schuster, New York NY 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 multimediaprogram 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

- kommunikationstjänster
- reparation och hantverk

Totalt dominerar alltså dessa tjänster, tagna tillsammans, i ekonomin. En förutsättning för denna sektors – dessa sektorers – tillväxt har varit en relativ ekonomisk konkurrenskraft, relativ i förhållande till konsumenten-kundens eget arbete och i förhållande till annan konsumtion, t ex av varor. Balansen förskjuts hela tiden: hempermanent som industriell produkt ändrar och minskar kanske först marknaden för frisörer men skapar i stället utrymme för en mer förfinad ”produkt”, kanske tätare ”inköp” etc. Samtidigt har industrisektorns konkurrenskraft – produktivitet – växt drastiskt mycket snabbare än tjänsternas, inte minst genom teknikens utveckling, något som förklarar tjänstesektorns starka tillväxt i relativ vikt.

Det faktum att tjänstesektorn är så heterogen gör att vi ofta möter beskrivningar som stämmer väl för en viss kategori men som blir grundligt vilseledande när de vidgas till att gälla för samlingsbegreppet. Särskilt tycks gälla att detaljhandel och distribution, som är en stor statistik post, skiljer sig markant från de flesta andra kategorier, t ex vad gäller lönenivå och löneutveckling, produktivitetsutveckling, forskning och utveckling, m m. En del av detaljhandel och distribution handlar ju om informationsverksamhet, samtidigt som dessa verksamheter sedda som en helhet avviker från andra informationstjänster.

Låt oss även vrida och vända litet grand på företeelser som industri, post-industri, service, kunskap, information. En typ av indelning som blivit populär genom bl a Clintons tidigare minister Robert Reich är den i kunskap/kognition; interaktion/service; och taktila arbetsuppgifter[125], dvs sådana där man använder känselsinnet, främst väl i industri och hantverk:

	Procentuell fördelning, år		
	1970	**1985**	**2010**
Kognition/Kunskap	27	34	50
Interaktion/Service	31	37	40
Taktil	42	29	10

Som alla indelningar blir den något schematisk; det är svårt att tänka sig interaktion eller taktila insatser utan någon tanke eller kunskap bakom! Poängen för många som visar detta schema är att det underbygger påståendet att industrin är på väg ut, att den liksom jordbruket i stor utsträckning ”försvunnit”. Redan kommentaren att även taktila insatser kräver kunskap visar att man bör vara något försiktig. Till detta kommer den viktiga poängen att en produkt i dag i själva verket är ett paket av varor och tjänster och att de är oupplösligt förbundna med varandra.

Informationssamhället

Det faktaunderlag som verkligen tycks underbygga utvecklingen in i ett informationssamhälle har vi främst två personer att tacka för: Fritz Machlup och Marc Uri Porat. Machlup var en nationalekonom som i början av 60-talet sökte beskriva i vilken grad USAs ekonomi byggde på kunskap, detta i kontrast till de klassiska resurserna arbete och kapital[126]. Honom ovetande tog den unge doktoranden Porat hans skiss till utgångspunkt

---

125 Reich, Robert B: The Work of Nations. Vintage Books, New York NY 1992

126 Machlup skulle senare komma att påbörja utbyggnaden av denna tidiga granskning till ett storverk på uppåt tio band men han hann aldrig fullfölja arbetet. Del I är: Machlup, Fritz: Machlup, Fritz:

för en mycket detaljerad genomgång av USAs statistik för att där sära ut vad som var informations-, inte kunskapsverksamheter. När Porats rapport kom 1977, i nio delar varav sju huvudsakligen fyllda med statistiska tabeller, så fick den snabbt ett stort genomslag[127].

Porat kom fram till att informationssektorn utgjorde ungefär 50 procent av ekonomin. Det som var kunskap i egentlig mening, forskning, utveckling, innovation och deras spridning dvs utbildning, låg på drygt 20 procent. Eftersom hälften av ekonomin är en i sig mycket stor post delade Porat upp den i två, som för USA visade sig bli ungefär lika stora, nämligen marknadsutsatt informationsverksamhet och sådan som var skyddad från marknadskonkurrens. I USA är ju högre utbildning konkurrensutsatt och en hel del social verksamhet såsom pensionsfonder etc är likaså tillgängliga på en ”marknad”; telekommunikationer var när Porat gjorde studie ett privat monopol under statlig inspektion.

Även informationssektorerna visar sig ha karaktären av slaskposter med ganska få gemensamma nämnare. Inom ”marknader för information” finner vi forskning, utveckling och innovation liksom privata informationstjänster, typ affärskonsulter, bokföring, juridisk rådgivning. Inom distribution och kommunikation hittar vi utbildning, radio och TV, bibliotek, tryckta medier, film och teater. En annan underrubrik är ”information på marknader” där vi hittar bl a mäkleri och sökverksamheter, reklam, politiska, arbetsgivar- och fackliga organisationer. Försäkring och finans finns under riskhantering. Om vi här sett många tjänstekategorier blir de i gengäld mer industriella när vi går till rubriken informationens infrastruktur, med grafisk industri, telekommunikation, databehandling, pappersbruk, kontorstillbehör, kameror, datorer, radio- och TV-apparater, etc. Slutligen finns under en separat rubrik distribution och detaljhandel för att sälja t ex böcker, kameror och TV-apparater.

Den sekundära informationssektorn är alltså den som är skyddad för marknadskonkurrens. Den större delen av denna återfinns i privata företag men naturligtvis även i offentlig förvaltning. Naturligtvis, eftersom det helt enkelt är den interna administrationen och pappershanteringen, informationsbearbetandet, beslutsfattandet och kommunicerandet. Internt är företaget en planekonomi. Det är också dessa verksamheter som sedan Porat gjorde sin studie, i USA som i Sverige som annorstädes, har utsatts för just konkurrens, genom ”outsourcing”, avknoppning, nätverksföretagande och mycket annat, särskilt inom näringslivet. Vi har anledning återkomma till det faktum att det länge var mycket svårt att se några som helst produktivitetsvinster från informationstekniken i denna sektor.

I stället för en uppdelning i statistiska kategorier i en dimension, representerad av tårtbitar av 100 procent, behövs förmodligen en mer mångdimensionell bild – en Tredje Våg som överlagras en Andra som för mer än hundra år sedan sköljde över men för den skull inte ersatte den Första. Ett vägande skäl till att jordbruket kan klara sig med så få direkt sysselsatta är förstås att det finns transportmaskiner – som tillverkas i industrin – liksom jordbruksmaskiner – som också produceras där. En ytterligare faktor är nya eller förbättrade grödor och odlingsmetoder med bekämpning av skadeangrepp, gödning etc.

I en sådan flerskiktad bild finns i botten resurser såsom jord, skog, djur, gruvor, vatten, sol (bl a som energikällor) och faktiskt även människor (som gör insatser med hand, huvud och hjärta). Ja, även djur bidrar, utöver med föda, med energi och på sätt och vis med ”hand” (bin som samlar in honung!). Växter kan ätas eller utnyttjas i olika material som papp, och de ger också energi. Det kan förstås hävdas att utan solen funnes inga

---

Knowledge and Knowledge Production. Princeton University Press, Princeton NJ 1980

127 Porat, Marc: The Information Economy. US Department of Commerce, Washington DC 1977

människor, växter eller djur. Dessutom står solen för vattenkraft, vågkraft och vindkraft. Mineral kan vara råvaror eller energikällor.

Ur denna primära räcka resurser härleder vi några som kan kallas sekundära: födoämnen, energi, råvaror, hand, huvud, hjärta. Med markeringen ”födoämnen” har vi skilt ut mat/dryck som ”särskilt primära”. Observera att vi även upplever att husdjur erbjuder ”hjärta”.

Häremellan följer sedan en rad funktioner som omvandlar resurserna till att svara mot de slutliga behoven. Ty på toppen har vi ett antal mänskliga behov (beskrivna på ett väl etablerat sätt i Maslows behovshierarki eller behovsstege), mat och dryck, kläder, tak över huvudet, värme samt dessutom (vilket är mindre väl etablerat) mer immateriella som gemenskap, underhållning, kreativitet, kunskap. Behoven kan vi även beskriva i termer som: mat/dryck, värme/kyla, hygien, skydd mot natur/människor, transporter, och så då immateriella behov: andliga, närhet, skapande, mediala (inkluderande även t ex utbildning). Avfall från människan själv och hennes verksamheter måste skaffas undan, kanske genom att nyttiggöras. Skall släktet fortleva är reproduktion oundgänglig.

I denna flerskiktade bild har vi alls inte lämnat industrisamhället men denna rubrik är ändå till äventyrs missvisande, ty det är ett annat industrisamhälle än det traditionella. I det ”neoindustriella” samhället är industrin grunden – den omvandlar jordbruksprodukter till föda, den utnyttjar intellektuell teknik för att arbeta mer rationellt, den bygger ut sina produkter med allehanda tjänster, tjänster som ibland organiseras åtskilda från industrins produktion.

Från infrastruktur till ultrastruktur

”Massproduktion för masskonsumtion”. Så ser en sammanfattning (en av många, och det finns många tänkbara) av industrisamhällets karakteristika ut[128]. Massproduktion förutsätter stora enheter, masskonsumtion i sin tur stora marknader. Detta kan översättas till transporter av råvaror från råvaruspecialister, transporter av färdigvaror till marknader som är geografiskt utspridda, rentav globala ibland. Därmed hamnar också infrastrukturen i centrum för intresset.

Infrastruktur brukar definieras som stora anläggningar med kollektiv nytta. De kan svårligen dubbleras, både därför att de fyller något slags samhällsfunktion och därför att de är så kostnadskrävande. De är oftast förknippade med just transporter och resor – hamnar, vägar, järnvägar, flygplatser, så småningom immateriella transporter, alltså telenät. Det finns exempel på konkurrerande järnvägslinjer men det är sällsynt. Om hamnar eller flygplatser konkurrerar så är det snarare de regioner dit de hör som är i konkurrens med varandra. Den kollektiva nyttan gäller då uppenbarligen respektive storstad eller region. Att betydelsen kan vara stor visar till exempel de kartor som kulturgeografer ritat över befolkningsutvecklingen längs de nya svenska järnvägarna: samhällen utan järnvägsstation gick bakåt, sådana med station gick framåt, större järnvägsknutpunkter fick under en period en explosionsartad tillväxt – hamnade på kartan på ett sätt som de i vart fall inte förr och i många fall heller inte senare kunde försvara.

Dagens informationsverksamheter utmärks av att de utnyttjar en mer osynlig och individuell struktur – individuellt bekostad, men till kollektiv nytta. Om ”infra” pekar åt ett håll i spektrum, för ljus just utanför det synliga, så är dess motpol i den andra änden av det synliga ”ultra”. Med ”ultrastruktur” som pendang till infrastruktur skulle då avses något som likt infrastrukturen är till kollektiv nytta och ävenledes representerar en stor

---

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

satsning, men i många smärre steg, individuella steg[129]. Det är olika verktyg som tillsammans tillåter samarbete, mänsklig kommunikation där industrisamhället krävde transporter.

Tar vi som exempel ett datanät så är det dels ett i någon mening fysiskt nät som binder samman datorerna, dels också ett nät mellan människor. För att detta skall kunna fungera behövs något helt annat och mycket mjukare, något som också är gemensamt men inte syns ett enda dugg i form av byggnader eller långa gator genom naturen:

- ”telefonkataloger”
- kunskap, utbildning
- påfartsvägar och ”terminalutrustning”
- programvara och data som gör att det hela blir meningsfullt, på det personliga planet eller ekonomiskt
- gemensamma standarder
- attityder, vilja att utnyttja möjligheterna
- förståelse, gemensamt språk, förtroende

Vad vi kallat ultrastrukturen är också den i viktiga avseenden gemensam, kollektiv, delad av alla, men den skiljer sig från infrastrukturen genom att den är osynlig – investeringarna ligger nu i humankapital, kompetens, utbildning och t o m värderingar. Så nämnde vi först av allt telefonkatalogen som är oss så självklar att vi inte tänker på den. Men i länder som velat upprätthålla diktatur och därför kontroll över informationsflöden och kontakter så har man stoppat numrering och katalogisering som skulle kunna hjälpa tänkbara upprorsmakare att komma i kontakt med varandra. I shogunatets Japan från 1600-talet och framåt var det förbud mot gatunamn och gatunummer. På så vis skulle det bli svårt, helst omöjligt för komplottmakare att stämma träff! I Sovjetunionen fanns telefon, för det var effektivt, men inga telefonkataloger. På så vis var telefoninnehavaren bunden till att telefonera endast i ett litet av den närmaste kretsen känt nät, vilket var nyttoaspekten, men det fanns ingen frihet att hitta större mängder likasinnade med vilka ett arbetsmässigt samband saknades.

Precis som telefonen hade telefaxen det trögt i början. Telefonen utnyttjades på 1800-talet först, inte som trådradio som Bell tänkt sig men väl för tvåvägs kommunikation enbart: mellan verkstaden och verkstadsägarens hem, mellan butiken och butiksägarens lägenhet. Faxen var till att börja med något för slutna nät, mellan en tidningsredaktion och tidningens tryckeri, mellan alla apotek och deras centrallager och huvudkontor.

Det var först med en telefaxnummerkatalog som det blev uppsving på faxandet. Och nu ingår ju faxnummer i den vanliga katalogen, står på visitkort, brevpapper och så vidare (elektroniska adresser är på samma väg). För faxen precis som en gång för telefonen krävdes det en kritisk massa, ett tillräckligt stort nät för att det skulle bli intressant att faxa. En stor fördel med generella datanät, med elektroniska konferenssystem, med Internet och liknande är att de innehåller sin egen inbyggda telefonkatalog. Man kan efterlysa dem som är intresserade av ett visst tema utan att veta vilka de är, utan att veta om det alls finns några. Däremot är det omöjligt att be att få en katalog över de 40 miljonerna Internet-adresser (eller är de 80 miljoner nu?), en omöjlighet som också belyser finessen med att systemet har en självverkande katalogfunktion.

Nätet självt är kollektivt, är en infrastruktur. Med den skillnaden att det är fax- eller telefonapparaterna och deras ägare som tillhör det viktiga i den kollektiva resursen,

---

[129] Benämningen föreslogs först av Jon Sigurdson. Se Vedin, Bengt-Arne: Technology, Tumbling Walls of. IMIT/Metamatic, Stockholm 1990

mindre förbindelseledningarna eller etervägarna. För att åka bil på motorvägar krävs inte att några andra åker bil där – tvärtom gillar jag det inte särskilt väl, nämligen om de åstadkommer bilköer och trafikstockningar och olyckor. På vägen är jag alltså gärna ensam och oberoende av de andra – men helt beroende av själva vägen.

För informationstrafik krävs däremot att flera är med och leker, ju fler desto bättre. Och för framkomstvägen finns det ett antal olika tekniska alternativ.

Att det krävs kunskap och utbildning är närmast självklart. Det blir allt tydligare ju mer vi talar om att utnyttja mer avancerade digitala finesser hos telefonen och dess system, eller när vi bygger ihop telefon och dator.

Internet erbjuder alltså funktionen att få kontakt med andra – vi kan till och med säga att nätet ”säljer” själva kontaktmöjligheten, detta är ingen speciell tillämpning som motiverar Internet utan den tillämpningen, det syftet fyller man så att säga i själv.

Det finns mer och ibland mindre uppenbara hinder för att utnyttja ett nätverk, en ultrastruktur, kanske kulturella hinder, som har att göra med vilja att utnyttja nätet, eller motstånd mot det. För att ta ett konkret kommersiellt exempel så är ett hinder i vissa sammanhang hur bindande överenskommelser på telefon kan vara. Elektroniska signaturer, som skulle göra elektronisk post lika kontraktssäker som brev, är en knäckfråga. I en ekonomi och en kultur som den amerikanska, där så mycket tenderar att hamna i knät på advokater och domstolar, kan bristen på förtroende bli kostsam jämfört med i kulturer där man talar sig samman som i Japan – jämför nedan, där vi talar om utvecklingsprojekt där tid verkligen är pengar.

Elektroniska signaturer utgör närmast övertydliga tekniska krav som markerar motsvarande positiva möjligheter. Ett accepterat system för elektroniska signaturer ser vi lika litet som en telestandard – tänk så underbart att telesystemet fungerar helt globalt, det gör inte mobiltelefonsystem, än så länge – kort sagt, det ser vi inte som en infrastruktur. Men en ultrastruktur är det, en konvention, en kollektiv nyttighet förvisso, men med kraften av att folk har accepterat den, inte av att man har investerat miljoner eller miljarder.

Ett näraliggande svenskt eller nordiskt exempel är mobiltelefonin. Här skapades med NMT en gemensam och väl fungerande samnordisk standard påfallande tidigt. Det blev språngbrädan till en snabb och viktig industriell utveckling, liksom naturligtvis för spridningen av mobiltelefoner i praktisk användning. Sant är förstås att vissa sådana standarder och överenskommelser kräver åtminstone vissa investeringar och bara delvis kan ses som frivilliga. Det gäller till exempel när företag som är stora och mäktiga kunder till ett antal underleverantörer i ett underleverantörsnät av dessa leverantörer kräver att de går in för någon viss typ av standard, den må kallas EDI, ISO 9000, MAP eller något annat – en standard för hur vissa elektroniska dokument, typ fakturor, fraktsedlar, kvalitetsarbete eller ritningar, skall vara beskaffade.

Men återigen gäller att kostnaden inte ligger i att köpa apparater, maskiner, bygga hus. Den ligger i att skaffa sig programvara, organisera för att leva upp till kvalitetsstandarden eller den elektroniska markeringen, att lära folk att arbeta enligt dessa nya standarder och rutiner. Styrkan, det kollektiva kommer så småningom, men det är en styrka som kommer först i och med att det är flera kunder än en enda som satsar på dessa nya krav. Annars riskerar det hela att bli för dyrt i förhållande till den isolerade nyttan. Men ingen bygger heller motorvägar om landets bilpark är för liten, omfattar blott ett dussin bilar.

Vi konstaterade att det sällan finns plats för mer än en infrastrukturell investering; en speciell typ av standardisering om vi så vill. Skall man dra fram vägar eller järnvägar så krävs någon form av möjlighet att få ”right of way” och hur mycket expropriation som helst är svårt att försvara i ett rättssamhälle. På motsvarande sätt har etern varit en

kollektiv nyttighet och en begränsad sådan där om inte annat risken för störningar talar för dess kollektiva natur, liksom resursbegränsningarna, på senare tid tydliga när TV-satelliterna trängs i geostationär bana ovanför ekvatorn. Här kan ö-stater i Stilla Havet göra god affär av att de befinner sig på ekvatorn och har ”rätt” till luftrummet, som är tomt, där uppe.

Med dagens informationsteknik är det inte lika kostsamt att etablera parallella data- eller telenät längre. Det finns flera konkurrerande tekniker samtidigt som dessa nya tekniker också ökar kommunikationsutrymmet kraftigt. Ett försök att jämföra infrastruktur och ultrastruktur skulle se ut så här:

	Infrastruktur	**Ultrastruktur**
Kostnad	Stor, på en gång	Gradvis
Huvudman	Staten	Privat plus eventuellt staten
Karaktär	Dyra byggprojekt	Nät +Terminaler + Standard + Utbildning till god förmåga + Förståelse, förtroende
Konkurrens	Monopol för basen	Vissa konkurrensmöjligheter

Ett snart klassiskt exempel får ge kött på benen för resonemanget. Den italienska Prato-regionen är beroende av sin teko-industri. För ett antal år sedan såg man kristecknen: visst var italiensk formgivning fortfarande gångbar, men för produktionen gick volymerna allt snabbare i riktning mot låglöneländer som Portugal i Europa, olika frizoner eller helt enkelt låglöneområden i Ostasien. För de större företagen var det bara att göra sig av med onödig kapacitet; det fanns anställda som kunde ta hand om den i egna företag, mot att de köpte in sig eller gratis. Det gällde att koncentrera sig på det överlevnadsvärda.

Samtidigt hade man börjat binda samman de olika företagen och enheterna, nästan alla små eller mycket små, med ett datanät. På den här tiden var videotex den fattiges möjlighet till datakommunikation. Poängen var att alla kunde utnyttja nätet. Det var dock ingen investering i stora datajärnvägar, det handlade om att varje företag eller enhet skaffade sig en eller flera billiga terminaler.

Dessutom krävdes det centrala resurser. Kollektiva förvisso, men inte särskilt kostsamma. En gemensam elektronisk brevlåda, en elektronisk anslagstavla, en databank. Vidare och inte minst viktigt: ett gemensamt CAD-program, en kollektiv nyttighet av samma typ som de standarder vi talat om ovan. Inget enskilt företag (med något undantag) hade kunnat få fram ett kvalificerat sådant program för just denna industri. Dessutom hade det saknat värde om det inte varit gemensamt för alla företag i nätverket.

Det gemensamma, det kollektiva visade sig nu vara det gemensamma nätverket, datanät var det också, men det var mindre väsentligt, ut mot marknaden, mot återförsäljare. Det som räknades var inte tekniken utan vilka av dessa marknadskontakter man kunde lita på, deras trohet, förmåga och vilja att betala inom rimlig tid, att över huvud taget att göra rätt för sig. Och framförallt deras förmåga att snabbt känna av och förmedla nya marknadssignaler.

Även bakåt var nätverket användbart. Vilka underleverantörer fanns det, i Prato, annorstädes, hur pålitliga var de? Man kunde beställa snabbt och i små kvantiteter, på just-i-tid-sätt.

Dessa komponenter tillsammans, inklusive förmåga att samverka och att dela på beställningar och erfarenheter och nyheter i till exempel CAD-systemet konkurrenter emellan, gjorde att den ekonomiska nedgången i regionen bröts. På några år hade antalet sysselsatta ungefär fördubblats, antalet företag dock mer än fördubblats; medelstorleken på företagen hade alltså minskat.

Förtroende för snabbhet

Vi konstaterade just att det inte ens räcker med rätt dataterminaler och ett nät och programvara och standard som tillåter bekymmersfri teknisk kommunikation för att det skall gå bra att umgås på ett nät, att förlita sig på en infrastruktur – det behövs förtroende också, ett gemensamt beteende, en ”netikett” för att använda det begrepp som lanserats för ”etiken” eller ”moralen” på Internet. Det behövs om vi så vill en gemensam nätkultur, ett gemensamt språk.

De senaste årens böcker om företagsledning har handlat om nya sätt att organisera, inklusive nya marknadsstrategier med IT och flödesorientering eller ”Business process engineering”; de har också handlat om produktutveckling och innovation, om företagskultur – ett tema som vi just mer än snuddade vid –, och naturligtvis om (total)kvalitet. Allt har inte med IT att göra men mycket kan ses i ljuset av den större omdaning vilken vi diskuterar.

Låt oss, innan vi fortsätter med granskningen av de olika aktuella faktorerna, göra en sammanfattning:

Faktor, fenomen	**Traditionellt industrisamhälle**	**Neo-industri, post-industri, informations-samhälle**
Produktion	Löpande band	Skräddarsytt
Produktionsmått	MTM	Kvalitet, flexibilitet
Konsumtion	Massvara	Anpassad produkt
Produkt	Vara	Vara + tjänst (inkl. information)
Arbetskraft	Stor, odifferentierad	Individer i lagarbete
	Arbetare komponenter	Ständig utbildning
Organisation	Hierarki	Nätverk, virtuell, orkester
Investering kollektivt	Infrastruktur	Ultrastruktur
Investering per företag	Kapital	Förtroende, intellektuellt
Investering per individ	Specialitet	Flexibilitet, förmåga att lära
Innovation	Generationsvis	Ständig; dynamisk balans
Värderingar	Homogena, överlevnad	Heterogena, kvalitativa
	Materiella	Immateriella
	Kosmopolitiska	Snäva
	Stil, konsekvens	Tolerans, frihet
Arbetet	Identitet	Verktyg för livsresa, gemenskap
Jobbet	Livsvarigt	Växlande portfölj
Samhällets kitt	Dagstidningar	TV –> Inget?

Den som granskar vad som ingår i olika värderingar av företags kvalitetssatsningar såsom Malcolm Baldridge Award i USA eller dess svenska motsvarighet, det svenska kvalitetspriset, eller de normer som finns i ISO 9000-serien, finner att man här försökt skapa ett slags verktyg för att mäta om ett företag är förtjänt av ”förtroende”. Det finns också ekonomiska forskare som upptäckt att detta att dela förtroende i ett nätverk motsvarar de insatser man gör i kapital i ett aktiebolag, det som varit en viktig funktion hos industrisamhället. Berömda är studier av olika kulturer och deras förmåga att skapa eller strunta i förtroende som den mest centrala faktorn av alla för att förklara varför länder eller regioner når eller misslyckas med att nå ekonomisk framgång. Det är skillnad

på norra och södra Italien[130]; historiska förtroendemönster spelar fortsatt en avgörande roll.

Förtroende har dock andra egenskaper än kapital: det är inte på samma sätt anonymt och det byggs upp sakta men kan, åtminstone i organisatoriska sammanhang, förödas mycket snabbt.

Ett amerikanskt företag sade till ett annat (ja, givetvis var det enskilda individer som språkade med varandra): ”Kan vi inte sluta med att teckna avtal och kontrakt – utvecklingen går för fort, vi kan få konkurrensfördelar om vi litar på varandra i stället för att ägna veckor och månader åt att skriva vattentäta kontrakt. Kan vi inte få övergå till handslag i stället – det tjänar vi bägge på?” Idéutveckling och innovation har snabbats upp högst påtagligt även om för innovation och produktutveckling i och för sig gäller den generella regeln att inga generella regler finns. Läkemedelsföretag utvecklar relativt sett sina produkter på samma sätt som tidigare – i en process som är och måste vara regelstyrd vad gäller kontroll och provning. Flygplan och andra stora projekt kan utvecklas något fortare och med betydligt mindre förluster med moderna hjälpmedel men processen är på något sätt ändå styrd av projektens storlek samt även här i viss mån av säkerhetskrav.

Men i övrigt så vimlar det av exempel, där bilbranschens drastiskt kortade utvecklingscykler bara är det mest kända. 3M som sedan mer än ett halvsekel konkurrerar med ”innovation i tunna skikt” har haft kravet att varje affärsenhet skulle ha en fjärdedel av omsättningen från högst fem år gamla produkter. Nyligen har man skärpt det till att innebära att en tredjedel av omsättningen kommer från högst fyra år gamla produkter. Andra företag har tagit efter*. Och för många mer vardagliga produkter gäller alltså att man inte längre kan nöja sig med att utveckla en ny generation av produkten och så i åtminstone någorlunda lugn och ro slita på den under en produktgeneration och hämta hem den investering man från början gjorde. För att ta ett citat av en företagsledare i svensk verkstadsindustri: ”det var en chock för oss som varit vana vid tioåriga livscykler med treårig utvecklingstid för en produkt när vi plötsligt såg produktlivscykeln minska till nio månader på marknaden – med femton månaders utvecklingstid”.

Uppenbarligen behöver detta företag ha tre olika generationer av produkten igång samtidigt, en på det tidiga stadiet, en snart på väg ut på marknaden och en som snart tjänat ut. Och den tredje generationen, den som befinner sig i det tidiga stadiet, den måste man starta med innan man vet hur det riktigt gått för den föregående generationen, den som ännu inte släppts men strax skall göra det, eller för den delen för den generation som snart har tjänat ut. Därav benämningen dynamisk balans i stället för statisk: det är hela skeendet som måste vara lönsamt, det går inte att stoppa upp och exakt se hur det är just i dagsläget. Det gäller också att ha tillräcklig uthållighet – inte minst ekonomisk sådan – för att överleva en eventuell misslyckad generation. Det finns exempel på att japanska företag haft väsentligt bättre sådan förmåga än amerikanska konkurrenter. Det är detta som kallas dynamisk process[131].

Slutligen gäller på det individuella planet något som finns med i båda våra tabeller – man skaffar sig inte längre ett yrke eller ett jobb för att det skall vara hela livet. Den engelske forskaren Charles Handy talar om att man har en ”portfölj” av aktiviteter, dels

---

130 Putnam, Robert D: Den fungerande demokratin. SNS förlag, Stockholm 1996

* T ex Gillette

131 von Braun, Christoph-Friedrich: The Innovation War. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River NJ 1997

vid varje tidpunkt, dels över livet[132] – det svenska begreppet ”tidssnurra” har föreslagits. Vid varje tidpunkt har jag kanske ett eller flera jobb (i USA upp till tre jobb men då i allmänhet av nödtvång eftersom de är så lågt betalade); eller utbildning på deltid; eller deltids ”semester”, vandring i Tibet, långseglats på gång etc som ett slags ”tillfällig pensionering”. Därmed också sagt att det som just nu går på deltid, sparlåga eller bedrivs som hobby under ett annat skede av livet är huvudsaken: jag skriver en bok på heltid, vandrar hela Kungsleden, startar ett eget företag eller blåser fullt liv i det som annars bedrivs enbart på fritiden.

Medan det tidiga industrisamhället karakteriserades av löpande band och föga variation i varuutbudet så är det neo-industriella samhället fragmenterat på ett annat sätt. För varje påstående läsaren här mött kan man även påstå raka motsatsen. Det är inte alla förunnat med portföljer eller tidssnurror, lika litet som det helt saknas löpande band eller processindustrier – men den första generationens industrisamhälle hade en enhetlighet som har gått i graven och där det dessutom i den dynamiska balansens tecken sker en löpande och levande omstöpning.

Nätverk, kunskap, med mera – skapar positiv marginalnytta

Vi konstaterade att det tog tid för telefonnätet, faxen och Internet att nå tillräcklig kritisk massa. Det var en fördel att det fanns många att kunna kommunicera med. När den kritiska massan var nådd hade ingen ”råd” att inte vara anknuten.

Det här är en distinkt annorlunda ekonomisk ekvation än den traditionella nationalekonomins – det var detta vi anspelade på i resonemanget om artificiellt liv och särskilt om komplexitetsläran, se också nedan[133]. En lavineffekt – medan det i traditionell nationalekonomi blir det mindre och mindre nytta, allt mer oekonomiskt allteftersom man ökar produktionen och därmed skapar överskott och mer konkurrens. Man talar där om avtagande marginalnytta, en ny investerad krona ger mindre avkastning än den närmast föregående investerade kronan.

Det går att räkna på vilken nytta en ny abonnent, en ny medlem i nätet ger för de övriga, liksom för sig själv. Nyttan växer ungefär med kvadraten på antalet anslutna. Detsamma gäller för övrigt för kunskap liksom för information som tillsammans med annan information omvandlas till kunskap, för oväntade kombinationer där man får vad som brukar kallas synergieffekter. Dessutom finns det ytterligare fler situationer där man faktiskt tjänar bra på en investering och när man återinvesterar det man så tjänat så tjänar man progressivt ännu mer. Det låter som en dröm, men den kan bli, den kan vara sann.

I ett skede av drastisk förändring kan en marknad helt omskapas och dess tillväxt bli explosiv. Till att börja med ledde digitala telefonstationer till att mindre men etablerade konkurrenter som Northern Telecom och Ericsson kunde svinga sig upp till en ledande position, på bekostnad av t ex AT&T. Kanske håller integrationen mellan tele- och TV-kabel-system på att medföra en ny omkastning av parallellt slag.

---

132 Handy, Charles: The empty raincoat. Hutchinson, London 1994

133 Arthur, W Brian: Increasing Returns and the New World of Business. I: Brown, John Seely: Seeing Differently. Harvard Business School Press, Boston 1997. 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. Se även: Kedrosky, Paul: The More You Sell, the More You Sell. Interview with Brian Arthur. Wired, October 1995 pp. 132-133, 188

Vi kan tydligt se en återspegling av integrationen mellan tekniska system i en integration mellan olika marknader. Samtidigt tjänar en marknadsposition som språngbräda för nästa satsning – Ericsson, Motorola och Nokia har kommit till mobiltelefonmarknaden från olika utgångspunkter och med olika tyngdpunkter för sina framgångar. Mot telefonstationernas förändring svarar en stark förändring i teletjänsterna och det påverkar förstås den marknaden. Ännu vet ingen hur konkurrensmönstren kommer att stöpas om inom datorer, stora som små, ej heller inom olika slag av kommunikation, för säkerhets skull döpt till IT eller multimedia om inte till elektroniska motorvägar.

Här handlar det inte längre endast om att nya marknader skapas utan även om att de existerande förändras i grunden, uppgår i varandra, ändrar karaktär i grundläggande avseenden. Den logik, de spelregler som de etablerade konkurrenterna varit vana vid fungerar inte längre.

I den mån denna förändrade ekonomiska logik går helt utanför det normala branschtänkandet och i stället behöver nya begrepp som utvecklingsblock eller teknologiska system för att får sin förklaring – då har också produktutvecklingen börjat påverka det sociala skeendet. Det handlar här om sociala aspekter som nya konkurrensförhållanden mellan länder och regioner, kopplingar som mellan investeringar i bilparken och vägutbyggnaden, nödvändiga utbildningssatsningar och kanske organisatoriska underbyggnader. Det är nu definitivt inte längre en enstaka produkt det handlar om utan det är en hel teknikfamilj, kanske flera, kopplade, där en produkt leder till nästa och där en grundläggande produkt som transistorn leder till ett släkte av produkter som alla stammar ur halvledartekniken men dessutom till genombrott av spinoff-karaktär, som mindre, billigare, tillförlitligare datorer etc.

Nyckeln till det dynamiska utvecklingsskedet när avkastningen blir så till den milda grad gynnsam, den startnyckeln vrids om i det skede då den tekniska standarden börjar träda fram, samma tekniska standard, om vi vill, som karakteriserar en ultrastruktur. Det är då som marknaden exploderar, eftersom kunderna finner att osäkerheten i att göra investeringar, materiella eller immateriella, reducerats till en lagom nivå. Det är då förblivande konkurrens och för den delen regionala utvecklingsmönster börjar framträda på allvar.

Två olika slags utveckling

Nätverksekonomi, kunskapssynergier, positiv marginalnytta när en standard framträder – förklaringsbilder till detta kan vi som antytt få ur den nya komplexitetsläran. Det kan kanske i efterhand förefalla självklart men nu har färsk forskning underbyggt just detta 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, mutationer i stället för flexibel anpassning och tänjning. Nej, det är inte så självklart, eftersom sålunda traditionell, neoklassisk nationalekonomi har svårt att ta till sig detta annorlunda betraktelsesätt, som kräver nya och annorlunda verktyg. Den vanliga ekonomiska matematiken måste kompletteras med ett annat slags matematik. Med vad som är en biologisk liknelse handlar det här just om mutationer som helt omskapar den ekologi som ekonomin utgör, en ekologi med konkurrens och en mångfald av samverkande krafter. Eller de omskapar åtminstone en del av ekologin, ”sin” ekologi, sin ekologiska nisch, spelreglerna – 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 sådana försök som också lyckas – definitionen på

innovation är en idé som faktiskt lyckats – 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 en mutation lyckas med detta sitt omskakande eller om den tvärtom snabbt utrotas och dör. Vid en viss 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. Utvecklingen är med andra ord bestämd av vad som hänt tidigare 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 efter några år det gick att skriva fortare eftersom mekaniken blivit bättre var det för sent. Alltför mycket hade investerats i att lära sig skriva på QWERTY-sätt, alltför många skrivmaskiner med sådana tangentbord fanns redan, liksom förresten fabriker inrättade för att tillverka skrivmaskiner (fast att ställa om produktionen hade nog i detta fall varit det enklaste och billigaste, jämfört med vad existerade kompetens och existerande skrivmaskinspark representerade). Tänk på skrivmaskinerna som en ultrastruktur!

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 Otto-motorer och katodstrålerör. Det har investerats så mycket i den existerande tekniken, inte minst i produktion och individuell och organisatorisk inlärning, att det är omöjligt, eller nästan helt omöjligt, att ge sig på den.

Vägberoendet innebär som sagt att det inte nödvändigtvis är den i det långa loppet allra bästa lösningen som kommer att väljas, av marknaden, av slumpen, genom att företag agerar skickligt, genom vissa kringliggande investeringar eller händelser, i "affärsekologin". Det är vad som tycks överlägset vid en viss tidpunkt som lägger ett spår för framtiden, som QWERTY. Rent teoretiskt innebär detta att flera olika framtida lösningar kan tänkas, beroende på vilket spår utvecklingen tar. Förekomsten av dessa olika tänkbara spår var motbjudande till och med för Joseph Schumpeter som annars var pionjär när det gällde att föra in innovationer och nyföretagande som avgörande element för ekonomisk utveckling.

För radikal innovation som bryter helt nya vägar följer med den positiva marginal-nyttan att konkurrenter hjälper och stöder varandra, fast de förstås upplever att de samtidigt – och kanske 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. I normala ekonomiska förlopp får man som sagt mindre ut i betalning från den sista investerade kronan än från den första. Den första tuggan smakar bäst; när marknaden börjar bli mättad blir det priskonkurrens och allt mer tveksam lönsamhet för den sist producerade enheten. I den lyckosamma ekonomiska lavinen härskar i stället positiv marginalnytta, tilltagande avkastning för varje ny investerad krona, det som också gör att konkurrenter hjälper i stället för stjälper varandra. 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.

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 Microsofts motsvarande program samtidigt som de stärkte Microsofts operativsystem. På samma sätt med Matsushita och VHS-tekniken för videospelare: konkurrenter var välkomna – och tillsammans slog de ut Sonys Beta-system, fast det senare nog var tekniskt något bättre. VHS och Sonys Beta-format konkurrerade (med en 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.

Inte alla mutationer i den biologiska ekologin är lika stora. De kan innebära ett stort skutt i betydelsen att de får mycket vida effekter, eller så har de endast lokala effekter. De påverkar i vart fall sin omgivning, leder till följdmutationer, sådana som nu behövs eller har underlag för framgång. Matematiskt kan ekologin betraktas som en karta eller snarare en terräng, dessutom en med fler än tre dimensioner. Förbättring i små steg innebär att man rör sig något i terrängen, uppför ett berg där höjden markerar förbättring. En mindre mutation innebär att man hoppar över till en annan närbelägen och högre kulle, en större att man kanske förändrar hela terrängformationen, med stora konsekvenser för sin omgivning uppenbarligen. Därmed förstår vi också att omstörtande innovationer av mutationskaraktär kan innebära stora steg enbart inom en bransch, inom flera branscher eller t o m över hela ekonomin. Påverkar de hela ekonomin har de tydligen effekter även på t ex utbildning, regional utveckling, kanske internationella konkurrensförhållanden.

Investeringar utan avkastning?

Nyss har vi talat om positiva avkastningsspiraler – nu skall vi påminna om att avkastningen på investeringar i IT varit en konstant besvikelse. Åtminstone fram till 1990 – eller var det 1995? Att investeringar i informationssystem inte visar sig i ekonomiska resultat kan bero på att det är produkternas kvalitet eller variationsrikedom – som vi sett tidigare – som förändras. Kanske framför allt har den omorganisation och de kostnadsnedskärningar som behövs för att dra nytta av investeringarna förverkligats endast med betydande fördröjning. I själva verket försvann det som beskrivits som en ”produktivitetsparadox” 1991 – det visar en studie[134] av nära fyrahundra stora företag med närmare 2000 miljarder dollar i sammanlagd omsättning 1991. Avkastningen på investeringar i informationssystem låg nu på 61 procent – högre än för några andra kapitalinvesteringar! En annan studie lägger genombrottet något senare[135]. Orsaken är dock densamma: den stora skillnaden ligger i hur informationstekniken tillämpas – verksamhetsprocesser kan strömlinjeformas på ett nytt sätt. Dessutom kan nya processer formas.

Resonemanget kring ultrastrukturer kan kanske också bidra med en nyckel. Det är då inte så konstigt om man i många länder konstaterar samma sak, eftersom problemet i själva verket enligt detta resonemang hänger ihop med stora förändringar i näringsstrukturen, i ett antal avancerade länders övergripande ekonomiska funktionssätt. Det är

---

134 Brynjolfsson, Erik& Hitt, Lorin: Paradox Lost? Firm-level Evidence of High Returns to Information Systems Spending. MIT Center for Coordination Science, Working Paper # 162, Cambridge MA 1997

135 Mandel, Michael: How long can this last? Business Week, May 19, 1997 pp. 38-43

själva investeringarnas inriktning som förändrats, och det till kategorier man inte varit van vid att klassa som investeringar.

Den bristande statistik om vilken vi talat gör att denna lavineffekt på det stora hela är fördold. I USA visar till exempel officiell statistik att när produktivitetstillväxten ligger på 0,8 procent per år så underskattar den officiella statistiken systematiskt produktivitetstillväxten i så där två tredjedelar av ekonomin, bland annat inom delsektorer som ekonomiska tjänster och kommunikation. En mer rättvisande siffra vore den dubbla.

Då ingår de stora effekterna av att man om man köper informationsteknik för samma pengar får nästan dubbla effekten mot för ett par år sedan. Toge man hänsyn till denna effekt, som är okänd från tidigare teknisk utveckling – nämligen detta att utvecklingen går tjugo gånger snabbare vad gäller produktivt innehåll inom informationsteknik än inom konventionell teknik – så vore också de privata investeringarna i kommunikationsutrustning dubbelt så mycket värda. I stället för bekymmersamt låga 3 procent skulle då företagsinvesteringarna i USA hamna på nära 4 procent av BNP, eller i stället på en rekordhög siffra.

Problemet är bland annat att det är på den lägre siffran som USAs ”riksbank” Federal Reserve bygger sin penningpolitik. Missvisande siffror ger fel handlingsmönster som kan riskera att få motsatt effekt mot vad ”the Fed” ville. Så är det också med inflationstrycket, som avspeglas i 3 procents stegring i konsumentpriserna, en siffra som dessutom stiger. Men tar man hänsyn till de dramatiska förändringarna i produktivitet hos vad man köper och dessutom i ändrade konsumentbeteenden, ökade möjligheter till skräddarsydda produkter etc, då hamnar man på ett mer ”sant” inflationsvärde av 2 procent. Vilket är föga oroande.

I sammanfattning så har investeringarna mycket riktigt sjunkit – så som de mäts. Detta därför att företagen hellre investerar i sådant som ger avkastning, oavsett att det råkar bokföras som löpande utgifter. Till detta kommer en sedan några år växande faktor: att avkastningen inte bara innebär det defensiva att man kan överleva, utan att den är starkt positiv. Fast konventionell bokföring har svårt att riktigt urskilja det – och ännu svårare att visa på sambanden.

Men om investeringarna numera är av en annan karaktär så kanske det ändå inte saknas problem. Ett sådant är då att man inte längre har samma barometrar för att bedöma vart ekonomin är på väg. Det är förmodligen till exempel inte lyckligt om man ser sig föranlåten att stimulera en viss typ av investeringar om det är en helt annan – fast dold, okänd, icke bokförd – som borde gynnas eller i varje fall inte missgynnas. Som dessutom borde mätas, hållas reda på och bättre begripas.

Det som räknas som löpande utgifter kan vara helt avgörande för om investeringarna har något reellt värde. Ett annat problem är att det finns två slags livslängder, den tekniska och den ekonomiska. Det problemet har blivit mer akut nu, av flera skäl. Dels hänger det ihop med informationsteknikens utveckling, dels med den snabbare marknadsutvecklingen.

En dator har ju (nästan) oändlig teknisk livslängd. Man kan behöva byta tangentbord eller bildskärm för att de faktiskt är tekniskt utslitna, men utslitet är verkligen inte innanmätet, det som sköter själva databehandlingen. Däremot gör den tekniska utvecklingen att det finns så stora fördelar och finesser med nya datorer, inklusive kapacitet och snabbhet, att det ändå lönar sig att byta, av ekonomiska skäl, fast utrustningen alls inte är ”slut”.

Vidare är det ingen stor vits med att ha en mängd maskiner som fungerar, nya eller gamla, eller fabriker där maskinerna står, om ingen längre vill köpa de produkter som dessa maskiner producerar. Möjligen kan man se en skillnad mellan rent ekonomiskt

föråldrade hjälpmedel och sådana som är marknadsmässigt ur spel, fast marknaden ju i hög grad också har med ekonomin att göra.

Naturligtvis beroende på arten av produkt visar det sig att själva den ”hårda varans” del av den totala produktkostnaden snabbt sjunker. Vad som ökar i andel är kostnaderna för att utveckla produkten, för att marknadsföra och sälja, vilket inkluderar att ta reda på vad som bör säljas, och för olika typer av tjänster kring varan. Flera av dessa tjänster bygger på information och kunskap och därmed ofta på informationsteknik.

Om vi får en beställning på en stor, enstaka produkt som behöver forskning och utveckling för att framställas så är det en löpande kostnad för just den produkten. Om däremot insatsen av forskning och utveckling bildar basen för en hel serie av nya produkter och utnyttjas under en följd av år framåt så handlar det ju egentligen om en investering: den borde skrivas av under sin livstid, låt vara att livslängden kan vara svår att avläsa och fastställa (men detsamma gäller även maskiner etc). En avsevärd del av kunskapsutvecklingen är alltså investeringar.

Nu kan ett enskilt företag inte utveckla allt eller ens det mesta själv. Ett viktigt sätt att ta till sig forsknings- och utvecklingsresultat är att köpa maskiner och annan utrustning där sådana forsknings- och utvecklingsresultat är inbyggda. För att de skall kunna utnyttjas rejält krävs det utbildning av dem som skall sköta den nya utrustningen, av personalen.

Ett annat verksamt sätt att skaffa sig kunskapstillgångar är att värva individer som redan har kunskapen, antingen de fått den hos ett annat företag eller kommer från någon högskola eller liknande. En del av deras lön kan ses som ersättning för deras expertis. En investering som betalas löpande. En post som växer kraftigt i många verksamheter.

Har det inte alltid varit på detta vis? Jovisst, men varor och tjänster har blivit allt mer kunskapsberoende. Andelen forskning och utveckling har kraftigt ökat. Samtidigt har resultatens ”livslängd” i många fall gått ner. Investeringarna av detta slag har blivit avsevärt större och samtidigt mer kortlivade. För forskning och utveckling finns det tydlig statistik. Den visar på en fördubbling av den svenska forskningen och utvecklingen som andel av BNP på trettio år. Det är dock näringslivet som står för nästan hela den faktiska tillväxten, så där handlar det närmast om en faktor tre.

Därtill kommer att vad som avspeglas i statistiken – alltid svår att göra – i högre grad nu än tidigare underskattar den verkliga omfattningen av forskning och utveckling. Det beror på två faktorer. Den ena är strukturell, och den hänger delvis samman med informationstekniken själv, nämligen att ekonomin i Sverige (och än mer i USA) allt mer karakteriseras av små och nya företag, medan de riktigt stora företagen, som blir relativt sett mindre, därför utgör en mindre andel av ekonomin. De mindre företagen är dock inte med i forskningsstatistiken, som alltså missar en sektor som till för några år sedan var försumbar men som nu borde tas med i bokföringen. Nu, visar t ex en studie som Statistiska Centralbyrån SCB och NUTEK gjort, står ett antal mycket små företag för en relativt omsättningen fullkomligt jättelik utvecklingssatsning – och dessutom är denna mikrosektor i sin helhet inte försumbar i den samlade nationsstatistiken.

Ett ytterligare statistiskt problem hänger direkt ihop med informationsteknikens inmarsch. Forskning och utveckling definieras enligt en internationell konvention, där man inte räknar in det mer ”rutinartade” konstruktionsarbete som avser att överföra utvecklingsresultaten till praktisk produktion. Förr var denna gränsdragning visserligen inte helt problemfri men ändå relativt tydlig. Så inte längre i dag. Med CAD som hjälpmedel kan man räkna, prova och simulera i dator, och gränsen mellan utveckling och konstruktion försvinner mer och mer. Man kunde tänka sig att resultatet skulle bli en

överskattning av utvecklingskostnaderna i stället, men hittills visar undersökningar att det blir en underskattning.

Professor Gunnar Eliasson har länge på olika sätt kunnat påvisa skevheter i de siffror och den statistik som finns[136]. Om vi följer hans statistiska kategorier så kan vi se att de sektorer i ekonomin som omfattar ”information design”, formgivning av informationsinsatser, utgör 8,5 procent av ekonomin. Inom tillverkningsindustrin utgör interna informationsinsatser 16,1 procent medan externa tjänster – och det är då inte bara information – 23,9 procent.

Ser vi i stället på hur arbetskraften utnyttjades år 1980 (och utvecklingen i riktning informationsarbete har gått snabbt sedan dess) så räknar Eliasson fram att skapande av ny kunskap stod för 5,6 procent, ekonomisk koordinering (marknadsinformation m m) för 25,2 procent och kunskaps- och informationsöverföring, från datakommunikation över forskningsrapporter till medier, för 5,3 procent. Totalsiffran för Sverige blir då 36,1 procent mot 40,8 för Storbritannien och hela 45,8 för USA. En senare siffra avser 1986, då Eliasson kunde konstatera att för stora svenska företag utgjorde andelen ca 44 procent.

Men vår ursprungliga diskussion avsåg investeringarna. Det som inte räknas som investeringar ingår inte heller i någon avskrivningsplan. Följaktligen beror det på avskrivningstiden hur mycket de immateriella investeringarna skall beräknas uppgå till. I de tio största svenska multinationella företagen utgör i själva verket investeringarna i forskning och utveckling, marknadsföring och utbildning 40-61 procent av de totala investeringarna – intervallet beror som sagt på avskrivningsprinciperna. (Det faktum att kunskap man investerat i att få fram sedan inte förbrukas utan snarare växer när man använder den och kombinerar den med annan kunskap – det förhållandet har ännu ingen lyckats göra statistisk reda för.)

Om man i stället vill räkna på något så intressant – och, tycks det, relevant – som återanskaffningsvärdet så är (för samma urval av företag) ”den mjuka sidan”, som är i stort sett ekvivalent med information och kunskap, värd 90 procent av de fysiska investeringarna, inklusive varulager. (Då återfinns ju i de fysiska investeringarna inbyggd kunskap, *embedded knowledge*, man köper maskiner för deras prestanda som delvis bygger på forskning, utveckling och konstruktion. Där återfinns vidare naturligtvis även direkta informationsmaskiner som datorer och televäxlar etc.)

Slutligen återvänder vi till det mer glädjande budskapet. ”Fram till början av 90-talet” var avkastningen på IT en besvikelse, konstaterade vi i inledningen till vår diskussion om investeringarna. Vad som tycks ha hänt, någon gång just då – och det är ju effekter som sakta värker fram, inte något gyllene magiskt datum som går att kalendersätta –, det är att både företags organisationer och de större strukturer i vilka de opererar, marknader, nätverk, anpassat sig till de nya möjligheter som tekniken ger. Det visar som sagt flera studier. Därmed har det blivit dags för de verkligt stora effekterna, för de stora genombrotten. Genom ultrastrukturer – precis som infrastrukturen har företagsinterna motsvarigheter i t ex stora maskininvesteringar finns det interna motsvarigheter till ultrastrukturen.

Får konjunkturen andra vanor?

Inledningsvis i detta kapitel antydde vi att möjligen påverkar det faktum att ekonomins drivkrafter allt mer heter informationsteknik vissa av denna ekonomis mekanismer, inklusive sådant som har med konjunkturcykler att göra. Redan 1997 gick IT som svensk

---

136 Eliasson, Gunnar:The Knowledge Based Information Economy. Industriens Utredningsinstitut/Telecon, Stockholm 1990

exportnäring om skogsnäringen – ”redan”, eftersom även färska spådomar förlade detta skifte till millennieskiftet. I USA växer också vad som kallas high tech, där informationstekniken dominerar, mycket snabbare än resten av ekonomin, dvs dess andel av tillväxten blir allt större, från en femtedel på 80-talet till mer än en tredjedel i det sena 90-talet[137].

Det är då en näringsgren eller en del av ekonomin som beter sig på ett sätt som är annorlunda än vad vi varit vana vid. Eftersom t ex IT expanderar kraftigt och dessutom kräver utbildad personal är lönetrycket starkt och när lönerna bara sakta kryper uppåt i resten av ekonomin stiger de kraftigare just här. Normalt borde det vara inflationsdrivande, men medan den övriga amerikanska ekonomin har ett inflationstryck på 2,5 procent i årlig prisstegring uppvisar ”high tech” så mycket som mellan 2,5 och 5 procents prisfall – inflationen hålls alltså tillbaka av just de näringar som leder vad gäller löneökningar, som brukar vara inflationsdrivande. Att man behöver mer personal yttrar sig i en tillväxt vad gäller jobb om 5 procent årligen mot 2 procent för resten av ekonomin.

I en studie framgår skillnaderna mellan ett producerande företag som Boeing och ett programvarutillverkande som Microsoft – båda finns nämligen i samma lokala marknad, Seattle. Microsoft skapade nära sju nya jobb utanför företaget, lokalt, för varje nytt jobb som tillkom inom företaget självt. Boeing låg på drygt hälften eller knappt fyra jobb externt för varje internt. En del av denna effekt har att göra med Microsofts sätt att belöna sina anställda med aktieoptioner som är underlaget för att samma anställda köper bilar, bostäder och annat.

Även här stöter vi på vår tilltagande gränsnytta. Det krävs en massiv ansträngning, alltså en stor investering, för att utveckla ett nytt dataprogram eller en ny halvledarkrets, t ex en ny mikroprocessor. Men när det väl har skett är kostnaden för massproduktion låg, för dataprogram nära noll, särskilt om de distribueras över Nätet. Att det ökar risken för piratkopiering är en annan sak – det är inte precis vanligt i traditionell industri att erfarenhetskurvan har ett så drastiskt fall ner till noll alldeles när produktionen börjar. För elektroniken är det litet annorlunda så till vida att man här har mer av en verklig inlärningskurva, men den är brantare än annorstädes.

Det är efter ungefär 1990-93 som IT-industrin satt fart på allvar (jämför olika bud tidigare). Frågan är om detta är en konjunkturens nyck eller ett förblivande fenomen. Vad som är förblivande är hur som helst att IT utgör en så stor, ja närmast ledande del av den totala ekonomin. Det finns i och för sig verkligen inget som säger att inte ekonomins svincykler skall återfinnas även här, alltså att man vid brist lägger större order och det skapar signaler i ekonomin som leder till överproduktion som leder till konjunkturnedgång som skapar underproduktion som leder till en ny uppgång, och så vidare. Däremot är man van vid ”snålare” produktion nu och IT hjälper till att banta i lager och logistik. Det enda vi kan spekulera i är att cyklerna skulle kunna tänkas följa en annan rytm – utan att riktigt veta vilken.

Den regionala aspekten

När en person i slutet av 30-talet kom tillbaka hem till den lilla franska staden Oyonnax från en industriutställning i München med en plastbearbetningsmaskin startade där en lavinartad utveckling som gjorde den lilla orten till Frankrikes plast-Mecka. Mannen med plastmaskinen 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

---

[137] Mandel, Michael J: The New Business Cycle. Business Week, March 31, 1997 pp. 48-54

denna ort utom möjligen en viss förhistoria, och inget i traditionell ekonomisk teori som skulle kunna förklara varför Oyonnax skulle få sådan framgång. Det ena gav det andra – i en naturlig lavineffekt. 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.

Kulturgeografer och utvecklingsforskare kan ge gott om exempel på sådana miljöer som föder sig själva under en period, utan att det nödvändigt har så mycket med teknik att göra: Wien vid sekelskiftet är paradexemplet, Florens under guldåldern, Amsterdam på 1600-talet är andra. Gnosjö är en svensk favorit där de tekniska rötterna låter sig dras bakåt. Rausings förpackningsföretag Åkerlund & Rausing och sedan Tetra Pak har sått en rad maskinföretag med olika förpackningsspecialiteter i Skåne. De italienska alpdalarna upp mot Schweiz har var och en sin profil med sjudande småföretagsamhet. Längre österut är Treviso ett paradexempel. Annars är den redan beskrivna Prato-regionen den mest omtalade och studerade.

Dagens exempel framför andra bland dynamiska utvecklingsregioner är väl Silicon Valley, där vi återigen kan se effekter även på samhällsnivå. Uttryckt i tekniska termer kan den positiva marginalnytta vi redan stött på beskrivas som motsatsen till en normal negativ feedback eller återkoppling dvs det är positiv feedback, den som gör att det skriker i högtalarna på ett förskräckligt sätt om mikrofonen fångar upp högtalarljudet. Talar vi om regioner är det tydligt hur olikartade faktorer samspelar. I Silicon Valley finns fina högskolor och konsultinstitut. Där finns en stor och aktiv skara av riskinvesterare, *venture capitalists*, en skara som lockats dit och växt genom samma fenomen av positiv spiral.

Under lavinskedet, när branschen, marknaden, regionen uppvisar den drastiska tillväxten, är det, som vi sett bland annat 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 ny 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 kunderna 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 så gamla. Frågan är när den regionen stöter huvudet i taket, som Oyonnax gjort när marknad och teknik mognat. Det måste ske, förr eller senare. Evighetsmaskinen är ju faktiskt inte evig. Ett exempel på hur konkurrenter stöder varandra var det när Ericsson utvecklat digitala telestationer. Det hjälpte då att det, som vi nämnt, fanns en konkurrent, Northern Telecom, som också argumenterade 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 borde betraktas som ett enda system i stället för som tidigare två helt oberoende enheter. Det krävde bland mycket annat organisatoriskt omtänkande hos kunderna.

Att fastna i ett framgångsspår som överlever framgången

Vad som krävs är alltså en förmåga till förnyelse i två dimensioner – reguljär och inkrementell respektive radikal och språngartad. Man talar ibland om *double loop learning*, om att klara av att lära sig på två radikalt skilda sätt. Man kan säga att det handlar om att verkligen lära sig en mängd viktiga och svåra saker – samtidigt som man parallellt lär sig att ifrågasätta dessa.

Omvänt kan det därför hända att det i ett företags, en regions eller en nations historia finns sådana investeringar, låsningar och inövade beteenden att det blockerar möjligheterna att de hamnar i centrum för den positiva lavinen. En organisatorisk fråga av vikt måste vara att öppna för osäkerhet, att skapa den grundläggande flexibilitet som gör att inte chansen att hamna i en temporär ekonomisk evighetsmaskin försitts.

Under lavinepoken, när avkastningen företagsmässigt, samhälleligt och mänskligt är så hög och positiv, så utvecklas organisatoriska mönster och beteenden som är en del av själva framgångsreceptet. Det kan alltså handla om infrastruktur, utbildningsinriktning, näringsstruktur med ett visst mönster av konkurrerande storföretag och en svärm av mindre företag för service och som underleverantörer. Men inte minst utvecklas här en tankestil, beteenden och föreställningar som tar för givet vad som är ett framgångsrikt handlande. Om så spelets regler radikalt förändras, då är det inte bara infrastrukturen som kan visa sig otidsenlig utan det är dessa mentala mönster som är det i ännu högre grad. Eftersom de är implicita, outtalade, osynliga är de mycket svårare att förstå, att sätta fingret på, att förändra.

Som vi såg av exemplet från 3M så ansträngde man sig där inte bara att förnya utan också att röja undan det gamla, det som kan stå hindrande i vägen för nyheterna – det är ju innebörden av att man uttrycker nyhetskravet i en kvot, 25 eller 33 procent av… Flera företag har alltså börjat ta efter detta mönster. Annars finns risken att det gamla, i form av existerande produkter, tar för mycket av organisationens uppmärksamhet, vilket går ut över nyheterna.

Det finns som vi antytt en risk med tidigare ekonomisk framgång, som det gör med all framgång. Det finns gott om exempel på företag som fått problem eller t o m gått under på grund av sin tidigare stora framgång – fråga IBM. De har hyllats, de har lärt sig ”hur man gör” – och när omständigheterna genomgår en så sällsynt förändring som att omstöpas helt, då fortsätter man med det tidigare så framgångsrika ryggmärgsbeteendet. Det gäller ledningen, det gäller försäljare, det gäller utvecklingsfolk – det gäller hela organisationen.

Delvis på samma sätt är det med samhällsstrukturen. Mycken näringspolitik i alla länder har formats för att skydda och främja existerande verksamheter som ju bidrar till sysselsättning och export på ett tydligt sätt – och där det finns en talför lobby som presenterar sina argument och representerar sina intressen. All forskningspolitik präglas i sin praktiska form av att forsknings- och utvecklingsmedel fördelas av personer som är kunniga, dvs sådana som representerar forskning eller avnämare som redan finns, ofta sammanfallande intressen men kanske med olika tidsperspektiv. Därmed tenderar existerande linjer att fördjupas, existerande kompetenser att förstärkas. Det är sannerligen svårt att invända mot att man satsar på sådant som har så tydlig, ja vital betydelse för landets ekonomi – i nuläget.

Ytterligare ett sådant fält är utbildningens. Det finns tydliga intressen och uttalade avnämare av de utbildade inom existerande och synbart framgångsrika exportnäringar. Den som är i utbildning hittar praktik, examensarbete och förespeglas jobb i sådana företag som faktiskt finns. Framtiden har inga lobby-grupper.

Detta gäller likaledes så strukturella företeelser som inriktning på att verka inom små- eller storföretag. Det är den senare gruppen företag som har störst attraktion, som förefaller att erbjuda de tydligaste framgångsvägarna. Intill nyligen har tekniska högskolor och handelshögskolor varit inriktade på utbildning av befattningshavare i just storföretag. Eftersom det finns få förebilder som gått någon annan väg finns det heller inga rollmodeller att följa.

Finns det några recept?

Vilket land, vilken region, vilket företag skulle inte vilja skapa tillfällen av positiv marginalnytta? Då skulle de ha funnit ett fält av stor marknadsnytta till att börja med, så det vore motsatsen till exploatering eller att lura konsumenterna. Det skulle skapa både kapitaltillväxt och sysselsättning och därmed allehanda positiva ekonomiska liksom sociala effekter. Men ingen sitter inne med något fullständigt recept även om företag medvetet eller intuitivt agerar efter idéns riktlinjer. Ett fullständigt recept på mer än en hand skulle dessutom riskera att bli självförgörande i så måtto att ”alla” skulle följa det och ingen skulle bli vinnare i alla fall.

Ett annat mer grundläggande recept är då att föreslå att man skapar största möjliga frihet, minsta möjliga låsningar till gamla och tidigare strukturer, i vart fall till strukturer som skapar blockeringar. Beskrivet på detta sätt är receptet tilltalande. Man måste då vara klar över att detta inte är detsamma som att det inte finns yttre regelsystem eller en social organisation. Det viktiga är att den har former som uppfyller just kravet på lättrörlighet, rörlighet till en sökprocess som gör att nya mönster kan kristallisera ut sig.

Ett sådant råd kan verka abstrakt eller allmänt intill det välmenande men samtidigt löjliga. En viktig poäng är emellertid att när man kan dra slutsatser om vilka trender ”man skall haka på”, då är det för länge sedan för sent. Oyonnax blomstrade i en miljö som, kan man se i efterhand, var väl förberedd, låt vara att det fanns andra sådana miljöer som inte alla blommade upp. Slumpen, vägberoendet, är avgörande. Detsamma med Gnosjö och dess historiska rötter, visst inte unika men utvecklingen i sig kom att bli unik. Och Silicon Valleys frön såddes av Fred Terman, vice rektor vid Stanford University, i mitten av 1930-talet. Det var på 70-talet som namnet Silicon Valley lanserades.

Ytterligare ett skäl är att när det finns tydliga trender finns det bara alltför många som vill ”satsa på vinnarna”, *pick the winners* som man säger inom OECD. Där blir det trängsel bland vinnarna och de tekniker eller marknader som kanske blivit just vinnare om ett land, en region eller ett företag fått behålla en exklusiv relation till tekniken eller marknaden, den eller det blir nu en förlust för alla eller nästan alla.

Få vinnare – många förlorare?

Länge kunde man peka på länder som Sverige, Taiwan och Japan som delade egenskaperna att ha bra tillväxt, hög BNP per capita och liten löne- eller förmögenhetsspridning mellan de bäst och de sämst ställda. Det senaste året har i stället sett minskad arbetslöshet och snabbare ekonomisk utveckling i länder som USA och Storbritannien, där klyftorna ökat. Det finns de som pekar på förändrade spelregler, förändrade villkor för ekonomin som en grund för detta. Givet att ämnet är kontroversiellt, och att man till exempel kan fråga sig om förekomsten av vinnare nödvändigtvis innebär att de andra är förlorare, måste vi ändå peka på de av dessa villkor som tycks ha med IT att göra.

Robert Reich menar att ”den båt som innehåller dem som står i rutinproduktion sjunker snabbt”; vad gäller dem som svarar för personlig service är det svårare att säga; och symbolanalytikerna har en gyllene framtid[138]. Rutinproduktion är nämligen något för vilket det finns en global konkurrens. Det finns få inträdesbarriärer och vitsen med att ha all produktion på ett ställe och inom ett enda företag har försvunnit. Detta gäller inte minst som IT tillåter att man tillverkar i Indonesien och gör hålstansning, idag dataregistrering eller t o m programmering, i Indien.

Ett viktigt skäl till att industrin sysselsätter så många färre i dag än förr är helt enkelt att dess produktivitet växt så mycket snabbare än tjänsternas. Industrin producerar

---

[138] Reich, Robert, Op cit

mångfalt mer, vi kan konsumera mångfalt fler olika varor liksom mycket mer av samma industrivaror som tidigare – men sysselsättningen går ändå ner eftersom så mycket har effektiviserats och automatiserats, något som inte bara är IT men till en del. Därmed stiger tjänsternas relativa andel av ekonomin: det är de som driver på inflationen, det är de som hållit uppe och ökat sin sysselsättning. Samtidigt utvecklas även här arbetsbesparande teknik, inte minst IT.

Stjärnor har alltid kunnat få extra bra betalt. Det nya är att tekniken tenderar att sålla fram ett litet fåtal superstjärnor medan de andra inget alls får med av kakan[139]. Det gäller musikens stjärnor, av det enkla skälet att med CD och musik över Internet och eventuellt andra elektroniska medier så behöver ingen nöja sig med en lokal stjärna längre. Det gäller de olika idrottsstjärnor som betalas med fantasigager. Det syns tydligt när dessa de etablerade stora namnen jämförs med de artister eller sportstjärnor som är nästan lika bra, de som vinner nästan lika många tennisturneringar som en Stefan Edberg. Och detta har också med IT att göra, nämligen de reklamsummor som omsätts i samband med stora publiksporter, i översättning: stora TV-sporter. Mycket riktigt får stjärnor i sporter utan attraktionskraft för TV bara småpengar om alls några. Det är likadant på bokmarknaden, där det återigen handlar om ett samspel mellan medier, publik och naturligtvis även litterärt verk. Om en del av verkets attraktionskraft ligger i att ”alla” talar om det, inte bara i pratprogram på TV utan också i umgängeskretsen, så finns en starkare effekt av tilltagande gränsnytta än tidigare.

Hur kan IT ha något att göra med inflationen vad gäller VD-löner, särskilt i USA där VDar faktiskt kan belönas med miljardbelopp, räknat i svenska kronor? En del av svaret är att åtminstone ibland så är det lönsamt även för aktieägarna. Ett annat svar är att det handlar om information och risktagande, om en osäker situation. Det är den kanske tydligaste effekten av att vinnaren tar allt, nämligen att de VDar som har visat sig klara av svåra situationer, de blir erbjudna nya sådana av det skälet att den bolagsstyrelse som sitter i en svår situation då hellre minimerar risken för sig själv, risken att träffa fel val. Fakta talar för att det är en ökande konkurrens om goda ledarkrafter som lett till de skyhöga lönerna för VD-skiktet.

Det är delvis samma underliggande tankemekanism som ligger bakom att vissa konsultföretag växer så snabbt samtidigt som de tar så bra betalt – de företag som anlitar dem gör det därför att just de företagen är så berömda att man alltid kan motivera att anlita dem, och att följa deras råd. Återigen en självförstärkande spiral. Därmed är vi också tillbaka i medier och i underhållningsbranschen, dit väl även tennis kan räknas. Skälet till att berömda filmstjärnor får sådana fantastiska stjärnkontrakt är det att för en film som representerar en stor investering vågar man inte ta kritiken efteråt att ”varför anlitade ni inte en bättre stjärna i den manliga huvudrollen – då hade det blivit succé, inte fiasko?”

Dessa kategorier är onekligen ”symbolarbetare” om än inte nödvändigtvis alltid ”symbolanalytiker”. I vilken grad rör det sig här om undantag, en exklusiv grädda, och om mer genomgripande mekanismer av stor betydelse för samhället? Även som undantag och små minoriteter kan de för övrigt tänkas få genomgripande betydelse, om de har hävstångseffekter vad gäller t ex värderingar eller tillgång till nyckelresurser.

---

[139] Frank, Robert H & Cook, Philip J: The winner-take-all society. Penguin Books, New York NY 1995

Elektroniska marknader

Marknaden är något mycket fiffigt; den är ett självorganiserande system. Köpare och säljare möter varandra, via information och ett signalsystem som heter priser. Det är dock inte helt gratis och inte alldeles problemfritt. Information kan kosta möda och därmed tid och pengar. Den kan vara ofullständig, därför att det helt enkelt inte finns tillräcklig information, eller därför att det blir för kostsamt att få fullständig information. En förutsättning är vidare att det finns konkurrens.

Det går att i dator simulera konkurrens och preferenser, vad man föredrar att utnyttja knappa resurser till när det också finns ett prissystem. Än så länge är sådana modeller skäligen enkla, med blott ett fåtal aktörer och resurser. Men det pekar i en intressant riktning: att vi bättre skall förstå hur marknadsmekanismer fungerar, hur de kan sättas ur spel eller deras begränsningar och problem angripas[140]. I ett längre perspektiv kan vi kanske också lära oss förstå mer om hur det politiska eller konstitutionella systemet samverkar med marknadens mekanismer[141].

Naturligtvis beror mycket på typen av vara eller tjänst, men man kan räkna med att kostnaden för marknadstransaktionen uppgår till så mycket som 20-40 procent av priset. Kan marknader som förvandlas till elektroniska minska denna kostnad eller på andra sätt öka effektiviteten hos marknaden? Blir det mer konkurrens, bättre information, snabbare leveranser, direktare kommunikation av behov, service, underhåll, utbildning, klagomål? Några av dessa frågor tycks besvarade i och med att de ställts. Svaren är förvisso ja – men är sedan skillnaden på det hela stora mer än blott marginell, bortsett från för special-marknader?

En marknad är sålunda en mötesplats mellan tänkbara säljare och köpare. Den ger dem möjlighet först att hitta varandra, sedan att komma överens om priset för den vara eller den tjänst de utbyter på marknaden. Hur – med informationsteknik? En scen på TV eller kanske en stillbild eller ”video” på datorn, via Internet. Där finns en byxa, ett bord, kanske en middagsservis som Du önskar Dig. Ett klick med markören, och på en meny kan Du välja: storlek, färg, antal. Priset anges förstås också – vill Du se servisen i närbild eller vrida på den så är det bara att beställa. När Du valt och bekräftat betalar Du per kreditkort eller via Din online-bank. Det finns det en särskild kodning för, en som skall ge betalningen full säkerhet. Eller – varför inte skicka ut en ”intelligent agent”, en liten programvara, att ombesörja bästa inköp åt Dig?

Drömmar med breda marginaler

Det saknas inte djärva och kanske med några mått optimistiska – framtiden får döma – förutsägelser om utvecklingen av elektronisk handel. Det man mest tänker på, det man mest talar om, är konsumentmarknader, allt medan det i själva verket är företagens handel som har den stora volymen, åtminstone än så länge. Och mycket är inte handel utan annat som hör marknaden till, som vi strax skall se.

---

140 Epstein, Joshua M & Axtell, Robert: Growing artificial societies. Brookings Institution Press, Washington, D C & The MIT Press, Cambridge MA 1996

141 Ingemar Ståhl och andra forskare vid Lunds Universitet arbetar med ett sådant projekt, kort omnämnt vid ett föredrag av Ståhl på Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien IVA 11 december 1996

Den mest optimistiska av fyra amerikanska marknadsstudier vad gäller handel mellan företag anger sålunda en volym om 160 miljarder dollar år 2000, mot 10 för konsumentmarknaden. Spannet mellan de förra fyra bedömningarna är mycket vidare än för den senare marknaden; det varierar mellan några få miljarder dollar och de nämnda 160 i det första fallet, mellan 4 och 10 i det senare. Vad gäller konsumentmarknaden ligger för övrigt fyra av sex bedömare i stort sett alla på 7 miljarder och det är alltså bara två ytterligheter som svarar för 4 respektive 10[142].

De nämnda andra skälen till att utnyttja elektroniska marknader framgår av att endast 3 procent av företagsmarknadens Web-sidor över huvud taget är avsedda för handel och 9 procent av dem som är riktade till konsumenter. I en studie visade sig 53 procent av Internet-användarna i Canada och USA ha utnyttjat Internet för att fatta beslut om inköp men sedan var det bara i 15 procent av fallen som man faktiskt slutförde transaktionen på nätet. I själva verket står kostnadsbesparingar och kundservice för vardera en tredjedel av motiven för att sätta upp en Web-sida för att betjäna ett företags affärsverksamhet.

Att det är företag i informationsteknik som gärna betjänar sig av Internet för handel är rätt naturligt, och det handlar inte enbart om programvara. Cisco Systems, som säljer nätutrustning, har en säljvolym över Internet om en miljard dollar per år, Dell Computer säljer persondatorer för en miljon dollar dagligen, och Netscape – nu handlar det dock om programvara – genomför mer än ett tusen säljtransaktioner på nätet varje dag. General Electric, å andra sidan, sparar stort på att köpa för så mycket som en miljard dollar om året från sina underleverantörer via Internet. Auto-by-Tel är ett exempel på en ny typ av förmedlingsverksamhet: den som söker en viss typ av bil får hjälp att hitta den återförsäljare i närheten som har det förmånligaste priset. Det handlar om besparingar på nivån tio procent för konsumenten. Chrysler beräknade sin Internet-försäljning till 1,5 procent av total volym 1996 men prognostiserar att den skall uppgå till en fjärdedel redan vid millennieskiftet.

Flera funktioner

Efter dessa exempel på något som är i vardande kan vi konstatera att en marknad som sagt förutsätter information om de varor och tjänster som säljs och köps på den. Säljare och köpare skall kunna komma överens, de skall kunna utväxla den vara eller den tjänst som transaktionen handlar om, liksom de skall kunna utväxla själva betalningsmedlet, vanligen pengar, ibland indirekt en lånehandling eller ett avbetalningskontrakt, någon gång en bytesvara. För att en marknad skall fungera måste den helt enkelt bättre tillfredsställa mänskliga behov, tillföra ett påtagligt värde. Annars behåller man hellre sin nyttighet respektive struntar i att efterfråga någon.

En elektronisk marknad kan stå för en, flera eller alla av de olika marknadsfunktionerna. Det beror förstås rätt mycket på vad man handlar med på marknaden. Vad som gör en elektronisk marknad speciell är dess räckvidd och dess snabbhet. De egenskaper den har ger den, i jämförelse med andra marknader, nya möjligheter – och problem.

På en loppmarknad eller i en saluhall kan man se och kanske klämma på de varor som erbjuds. Loppmarknadens produkter är unika, den ena inte den andra lik, vilket egentligen också gäller för grönsaker, frukt, fisk, kött och många andra råvarumarknader. Dock inte rent guld eller järn, inte heller för säd och kött i ”industriell” skala. För råvarorna har man utvecklat kvalitets- eller egenskapsgraderingar, som det naturligtvis måste gå att lita på, annars bryter systemet samman.

---

142 Survey: Electronic Commerce. The Economist, May 10, 1997

Utöver att man faktiskt kan handla elektroniskt med ull eller vete så gör man det ju även med det mest unika och svårbeskrivbara av allt: företag, i form av andelar det vill säga aktier. Numera dominerar här den elektroniska köp-sälj-kanalen. Men så har man också utvecklat det som en aktiemarknad alltid behövt: regler för hur informationen skall se ut, och vem som kan få den – när. Detta för att motverka insiders eller arbitrage, dvs att någon skulle få ett informationsförsprång. Man måste kunna ha förtroende för informationen. Sviker företagsledningen informationstilliten går aktien ofta i spinn. Finns här modeller för framtiden – även för mer generella marknader?

Den elektroniska marknaden har gjort att börsgolvens ljudliga skrikande och svettiga springande har ersatts av det tysta knappandet på tangentbord vid terminaler, att aktiebreven med deras dekorationer ersatts av värdepapperscentraler som lagrar fakta, dvs äganderätt efter transaktioner på marknaden, elektroniskt. Det går att handla inte bara i aktier utan i antaganden om att dessa skall sjunka eller stiga i värde, det vill säga i köp- och säljoptioner av olika utsträckning i tiden.

Det finns optioner på optioner också, det vill säga satsningar på takten i värdestegring eller värdeminskning. Det kan kallas spekulation men det kan lika gärna kallas försäkring, att gardera sig för vissa förändringar. Mycket av detta handlar hur som helst om hantering av information, och kvalificerad sådan.

Börsmäklarna utgör en sluten marknad, där det går att kontrollera och känna dem man handlar med. Kommer det att fortsätta att vara så? Särskilt i USA finns det mäklare som konkurrerar genom att ta lägre provisioner, rabattmäklare. Några av dessa försöker sälja även via öppna elektroniska nät, och då måste de veta att de verkligen får betalt. Det finns elektroniska system och program som i stort sett skall kortsluta mäklaren[143]. Ett annat problem är det när aktierna visar sig ta slut! Ty om aktier är en bristvara, hur ordnar man då kön? Men för problem finns det lösningar. Vad elektroniken lovar är ”mindre friktionsförluster” dvs mindre avgifter, snabbare affärer. Dessutom kan fiffig intellektuell teknik hjälpa till att hitta marknadsimperfektionr – för den fiffige att tjäna pengar på, för den långsiktige att eliminera[144].

På motsvarande sätt har handeln i aktier skapat en delvis elektronisk marknad för företagsinformation, för analyser av den komplexa information som finns i en årsberättelse. Dessa analyser sätter företagets prestationer och framtidsutsikter i relation till konkurrenterna och branschen. Nästa steg är att denna analys – elektroniskt tillgänglig – bearbetas ytterligare av kunden, och då elektroniskt, till exempel med hjälp av expertsystem som denne också kan köpa på en elektronisk marknad.

Ett uppenbart, snart klassiskt problem är att förstå vilket värde information har. Trots att vi dagligen och stundligen hanterar mängder av information har vi bara vaga begrepp om eller mått på hur mycket den är värd. Vi kan emellertid utgå ifrån att information enbart har ett värde i den utsträckning den leder till att vi får tag på direkta varor, produkter, tjänster, att vi kan tillfredsställa en indirekt önskan eller ett behov av något slag. Man kan som sagt investera mer i information om något som representerar ett stort värde. Ofta är det så att information har ordentligt värde endast för den som har resurser för att utnyttja den. ”Envar sin egen valutaspekulant” må gälla för resans fickpengar men det är få förunnat att spekulera framgångsrikt mot krona, pund eller franc.

En marknad kan också ses eller kanske organiseras som en pågående auktion[145]. Det finns (i mitten av 1997) fler än 150 ”auktionsställen” på WWW. Onsale, som är störst,

---

143 Scanlon, Jesse: Stock option. Wired, May 1997 p. 178

144 Bass, Thomas A: The Phynancier. Wired, January 1997 pp. 152 ff

145 On-line auctions: Going, going... The Economist, May 31st 1977

säljer för 6 MUSD dator- och elektronikutrustning per månad. Det ovanliga är att med auktioner kan priser och tillgång fluktuera medan i vanlig försäljning priserna är konstanta, satta av konkurrens och en uppfattning om vad kunderna vill betala. Det kan, tycks det, bli mer av sport – som på aktiebörsen? – att handla på detta sätt.

Marknadskommunikation

Redan den förra generationens informationsteknik, de tryckta medierna, var närmast en förutsättning för effektivt fungerande marknader av mer omfattande slag. Effektivt, det är detsamma som konkurrens och tillräckligt billig information för att inte varans värde och informationskostnaden skall råka i obalans. Det får definitivt inte kosta (nästan) lika mycket att få information om det man vill köpa som detta kostar.

Tryckta medier, det är postorderkataloger och annonser i dagstidningar, direktreklam, affischer. Reklam i etermedier kan ses som en början till den elektroniska marknaden men är naturligtvis samtidigt en förlängning av den traditionella annonsplatsen i tidningar och tidskrifter. En ytterligare förlängning är att man med kostnadsfria telefonsamtal kan beställa det man just sett på TV-kanalens ”levande postorderkatalog”. QVC, USAs pionjär bland rent säljinriktade TV-kanaler, är snabbväxande och har följaktligen fått flera imitatörer. Nu brottas Internet, eller dess olika intressenter, med frågan om reklam som ”sponsor” och ”kostnadstäckare” och erbjuder t o m reklam som betalar den som tillgodogör sig reklamen[146].

På samma sätt är telefonförsäljning både en naturlig variant på dörrförsäljning och begynnelsen till den elektroniska marknadsplatsen. Det går att ringa upp ett antal försäkringsbolag i tur och ordning och ta reda på deras villkor, det går att träffa avtal per telefon, låt vara att de måste bekräftas med en namnteckning på ett papper. Det går snart också att skicka ut en ”agent” på Internet med samma uppdrag.

Informationen kan vara så rik och full av detaljer och färg att ett tryckt medium är att föredra. En postorderfirma kan tillåta att beställningar görs per post, telefon, fax eller via dator. Om det sker med dator kan beställningen utformas interaktivt dvs kunden kan få reda på nyheter sedan katalogen trycktes, utgångna färger och storlekar, leveranstid etc.

Men den information som finns i katalogen kan ju också levereras på datanätet – om den inte är just alltför rik och därmed leveransen alltför dyr eller obekvämt tidskrävande. Ett annat sätt att arbeta erbjuder en holländsk marknadsplats där katalogens plats intas av en interaktiv CD-skiva. Den erbjuder elektronikens alla tilläggsmöjligheter, med detaljer, förstoring, animering, eventuella inbyggda dataprogram, simulering, etc. Med skivan och en koppling on line förenas de tidsmässigt aktuella uppgifterna med de detaljrika.

Den nämnda annonseringen på Internet är för det mesta mjuk och måste stämma med ”netiketten”, nätetiken, dvs den måste ha ett organiskt samband med en viss diskussionsgrupp, alternativt att det är aviserat att det är kommersiellt. Man kan också välja mellan att betala för annonsfri information själv eller ta annonser för att få den billigare. Genom det stora utbudet är det viktigt att ha ett känt namn som står för kvalitet och förtroende.

Precis som i tidningar finns både en säljarens och en köparens marknad – den som vill ha något, efterlyser det. Annonsrubrikerna är ”Köpes”, ”Säljes”, ”Bytes”. Ett exempel på en väl fungerande marknad av helt annat slag än den för aktier och penninginstrument erbjuder ett holländskt system för bildelar. För äldre begagnade bilar, särskilt för veteranbilar, är det ofta mycket svårt att komma åt reservdelar. De återfinns i allmänhet på en skrotad bil av samma slag.

---

[146] Poole, Gary Andrew: Panning for Web gold. Wired, May 1997 pp. 180-181

Via ett videotexsystem, ett antal dataterminaler dvs också persondatorer som kommunicerar, kan man i Holland komma åt central information. Där kan alltså en bilhandlare, privatperson eller reparationsverkstad annonsera sitt behov av den eller den detaljen på en Jaguar 1978. Svaren kommer snabbt – om det finns några. Själva föremålet för handeln, bildelar, liksom åtkomligheten geografiskt sätter så naturliga gränser att knappast några av de nämnda problemen blir aktuella: ofta är det en bilverkstad som har eller söker bildelen, och den kan lätt kreditbedömas. Tidsfördelen är å andra sidan begränsad. Det som kan vara ett problem är väl att bedöma kvaliteten men bilkomponenten kanske inspekteras före betalning eller så utnyttjar man i en framtid bildtelefoni. Öppet köp ger bara kostnaden för postbefordran tur och retur.

Frankrike, med sin Minitel, är den verkliga veteranen på en mer allmän marknad via videotex. Följaktligen finns här tjänster och möjligheter att beställa på postorder i stor skala. En sammanställning från EU över tjänstehandeln på Minitel talar om nära 2 miljarder uppkopplingar per år och en omsättning på nära 12 miljarder SEK. Det kan jämföras med röststyrd audiotex i samma land som har en halv miljard samtal och en omsättning på knappa 3 miljarder SEK (siffrorna hinner självfallet bli gamla medan denna skrift är i produktion). Utvecklade betalningssystem sägs bli nästa steg.

Något av det mer abstrakta är information, inklusive programvara för datorer, och även här finns det förstås en elektronisk marknad. Här är kvalitetsfrågan alldeles speciell, eftersom det är svårt att varudeklarera information – och naturligtvis har det gjorts uppfinningar för att klara av det problemet. Samtidigt går det här att sända varan elektroniskt, att ”ladda ner” ett program eller en uppsättning data, något som vi återkommer till.

Vi kan tala om allt mer avancerade multimediakataloger, kanske inkluderande simuleringar och i en framtid virtuell verklighet. Utöver programvara och data är bearbetad information som sammanfattningar, analyser och värderingar, inte bara av aktievärden och företags ekonomi, något som lika lätt distribueras elektroniskt och över ett nät som på annat sätt. Tidsfaktorn och möjligheterna till fråge-svars-service ger ett nät direkta fördelar.

Elektroniska följesedlar, med mera

En allomfattande elektronisk marknad är många decennier avlägsen. Men det finns många områden där man kan spåra dess begynnelser – inte bara typ aktiemarknaden eller valutabörsen.

Ett par exempel på utvecklingar som går i denna riktning är EDI, electronic data interchange, och offentlig upphandling. EDI handlar i mycket om dokument i samband med nationella och internationella affärer som också omfattar transporter och logistik, där för övrigt det amerikanska försvarets stora logistiksystem CALS kan komma att kopplas till denna elektroniska kommers – även i Japan och Canada. Det visar sig vara en stor fördel att sköta så mycket som möjligt av sådan logistik, t ex i just-i-tid-system och då inte minst reguljära leveranser från underleverantörer, elektroniskt. Genom att till exempel ersätta följesedlar med elektroniska meddelanden och strunta i fakturor och motsvarande betalningsdokument och i stället leverera pengar så fort varorna kommit och godkänts kan man spara stora pengar.

Om man vill kan man betrakta försäkringar och hälsovård som en del av EDI-systemet. Sjukhus köper in olika artiklar elektroniskt, sjukförsäkring, sociala förmåner och vanliga försäkringar av olika slag sköts allt mer via dataterminal eller åtminstone per telefon. Naturligtvis kan man ifrågasätta om socialförsäkringar skall ses om en elektronisk marknad, men i Clintons plan för de elektroniska motorvägarna är detta hur som helst en

mycket vägande aspekt, liksom för övrigt information från den statliga administrationen. Redan sommaren 1995 kom en presidentens order om att den offentliga upphandlingen skulle bli elektronisk. Det handlar om 200 miljarder dollar per år och på så vis räknar man med att göra det mycket enklare inte minst för mindre företag att vara med om att ge offert.

Samma idé finns i Sverige. Leverantörer sätter in data i en produktdatabank där offentliga upphandlare söker sig fram. Via EDI och elektronisk post sker en upphandling och betalningen kan också ske elektroniskt. Stat, kommuner och landsting har fattat ett beslut om att så här skall det gå till i fortsättningen. Vid sekelskiftet skall hälften av alla offentlig upphandling men 95 procent av de vanligaste varorna upphandlas på detta sätt. Kostnadsbesparingen uppgår till ett antal tiotals miljarder kronor årligen, på en upphandlingssumma av knappt 300 miljarder. Ett provprojekt i Göteborg visar att man till exempel kan slippa fakturor –och varje sådan kostar 150 kronor extra.

EDI har ju funnits länge men står fortfarande i viss mån och stampar. Det beror på att det hittills krävt slutna, privata nätverk och det är först nyligen som man börjat försöka anpassa EDI och Internet ömsesidigt. Kravet på slutna nätverk hänger samman med att det redan måste finnas en affärsrelation mellan parterna – det svenska upphandlingsprojektet är ett exempel på detta. Dessutom har det inte varit interaktivt.

Vi nämnde inledningsvis att General Electric köper upp för en miljard dollar årligen från underleverantörer via Internet. Det är en indikation på vad en ”sammanslagning” av EDI och Internet kunde innebära. General Electric har kunna vidga kretsen av leverantörer till att bli internationell och man har halverat den tid anbudsprocessen tar i t ex företagets belysningsdivision. Ökad konkurrens leder till kostnadsbesparingar för upphandlaren på 5-20 procent. Programvaran tillåter att mycket görs automatiskt – som så ofta med fördelar vad gäller kostnader även för säljaren, den andra parten.

Elektronisk klarering

Den som köper en flygbiljett tycker sig handla på en elektronisk marknad. Sant är att det är ett stort elektroniskt system, ett nät som tillåter en att välja resrutt och byta mellan flygplan från olika bolag. Dock finns än så länge bakom scenen ett gemensamt internationellt ”clearinghouse”, en informationscentral genom vilken allting går.

Det är nödvändigt dels för att verkligen hålla reda på alla bokningar och samordna dem, dels för att se till att alla får betalt på rätt sätt. Det är alltså både en central och ett avräkningssystem.

En resebyrå kan hjälpa till med andra bokningar av liknande slag: hyrbil, hotellrum, tågresa. Det kräver motsvarande arrangemang, vilket gjort att olika hotellkedjor skapat egna centraler.

På sätt och vis utgör ju även kreditkortsföretag som MasterCard, Visa och American Express sådana centraler. Visa och MasterCard är etablerade av ett stort antal banker – de båda företagen har faktiskt i stor utsträckning samma ägare men konkurrerar ändå starkt. Båda har satsat på att skapa någon form av direkt elektroniska pengar, först i samarbete men i smyg dessutom via egna unika allianser och utvecklingsidéer. Även om så mycket som möjligt sköts elektroniskt så framgår det inte minst av argumenten kring kortföretagens avgifter att den mellanhand som dessa centraler utgör också är förknippad med en kostnad. Den ständiga fråga, det ständiga hoppet är att kunna minska på antalet mellanhänder och motsvarande kostnader genom att elektroniskt knyta samman köpare och säljare ”direkt” – också vad gäller flygbiljetter eller teaterbiljetter.

I dag står elektronisk shopping för kanske ett par miljarder kronor i värde i USA, en försvinnande liten andel av den totala detaljhandeln. Men det är ju en verksamhet bara i

början. Det skulle motsvara en bit under hundra miljoner kronor i Sverige. Detaljhandeln ligger på en mycket lägre nivå än motsvarande utbyte mellan företag, där det handlar om miljarder dollar i USA, för att inte tala om penningtransaktioner, som närmar sig miljoner miljarder – en etta med femton nollor bakom. En framtidsgissning är att 15 procent av USA-marknaden skulle kunna bli elektronisk. Det motsvarar en affärsvolym om 45 miljarder dollar. Men sådana gissningar eller förutsägelser kräver många nypor salt, som vi sett av de inledande, starkt divergerande prognoserna.

Virtuella varuhus?

När man köper cyklar hos Matsushita i Japan kan man, som vi redan sett, få välja mellan inte mindre än elva miljoner olika varianter. Det är uppenbart att det inte går att presentera och välja i denna mångfald annat än med hjälp av elektronisk logik. Leveransen kan ske inom två dagar och den är däremot alltid fysisk – direkt och via post eller än så länge via det inköpsställe som står för den elektroniska marknaden.

Den som öppnar till exempel CompuServes katalog finner omedelbart en annons för ett ”elektroniskt varuhus” som erbjuder en kvarts miljon olika varor. Det handlar till exempel om smycken, hemelektronik, verktyg, datorer, reseffekter, fotoutrustning. En modefirma räknar med att kostnaden för att sälja på detta sätt innebär en besparing på 50 procent jämfört med att gå den traditionella vägen via detaljhandeln. Man kan också först ta reda på utbudet av resor, till exempel flygtidtabeller eller hotell med läge och kostnad, och sedan boka sin resa. Det går bra att söka efter böcker i kataloger, markera dem man vill köpa och betala med kreditkort. Amazon är en digital bokhandel som blivit storsuccé genom att skapa en elektronisk ”klubb”, något annat än en vanlig bokklubb.

Grant’s Flowers erbjuder kunden att titta på blommor på Internet, beställa dem och få dem levererade över hela USA. Betalningen sker via kreditkort. Compact Disc Connection säljer på motsvarande sätt musikskivor. Fördelen är att de kan erbjuda ett så mycket större urval än en vanlig skivaffär, tre gånger större. Man ser möjligheter att i en nära framtid distribuera och ta betalt för musik via Internet – slutet på konkurrensen mellan olika band och skivor? På Island, en liten marknad, lyckades men få börja med detta hösten 1996. Pizza Hut erbjuder kunden att själv komponera en pizza över nätet men än så länge är det ett experiment. Man kan beställa överallt men leverans kan ske bara i Santa Cruz i Kalifornien.

Mer abstrakta är försäkringar. Svenska försäkringsbolag och -mäklare överväger hur de skall göra för att sälja via elektroniska marknader. I USA går det redan nu att köpa livförsäkringar via Internet, genom Quick Quote Insurance.

Virtuella byar

Vad som skiljer en ”vanlig” elektronisk handelsplats – en virtuell sådan – från en verklig är ju bland annat att det är så tyst: man är ensam där. Är det månne det som gör att elektronisk handel än så länge inte utvecklats som man trott?

Mycket talar för det. Om nämligen handelsplatsen ingår i något större, ett virtuellt samfund eller en virtuell by, så kan det bli mycket mera fart på handeln. Det är då inte den som står i centrum utan det som förenar medlemmarna eller medborgarna i samfundet, i byn – ett professionellt. ideellt, kommersiellt eller annat intresse[147]. Av de fem egenskaper som karakteriserar dessa samfund är kanske några rätt självklara:

- tydligt fokus

---

[147] Hagel III, John & Armstrong, Arthur G: Net gain. Harvard Business School Press, Cambridge MA 1997

- förmåga att förena innehåll och kommunikation, interaktivitet
- beroende av medlemsgenererat innehåll
- åtkomst även till konkurrerande förläggare och försäljare
- kommersiell inriktning

Ett enkelt exempel är det när en bokhandel som den nämnda Amazon går från att erbjuda böcker tidigare och billigare eller bekvämare till att ge medlemmarna möjlighet att interagera själva, t ex att kritisera och bedöma böckerna, att kommunicera med författarna, att bilda undergrupper som ägnar sig åt ett visst tema eller en viss författare, kanske tidsbegränsat. En del av detta kan också åstadkommas av samfundets eller specialmarknadens egen personal. Vi kommer fram till att själva innehållet skall vara attraktivt nog. Det är viktigt att det är medlemmarna och deras intressen som är i centrum – härav behovet av att erbjuda länkar även till kompletterande och konkurrerande tjänster. En faktor som för övrigt pekar på det viktiga att en process av tilltagande marginalavkastning inte nödvändigt gynnar precis alla men väl dem som rätt kan positionera sig.

Om sedan medlemmarna upptäcker varandra och utnyttjar byn för att kommunicera sinsemellan, så mycket bättre. Det var så det gick med The Well, den mest kända elektroniska byn av alla[148], som för övrigt kombinerar elektroniska möten med personliga samkväm, någon gång ibland, för att stärka samhörigheten. Här spelade även ”gemensamma konflikter” och gräl en viktig sammanbindande funktion[149]. Slutresultatet kan bli en förstärkande slinga av lojalitet.

En idé med elektroniska marknader är att de kan utnyttja elektroniska pengar som gör det möjligt med mikrotransaktioner – se även nedan. En annan variant är att man gör medlemmarna, abonnenterna så intressanta för säljare eller opinionsbildare eller andra grupper att de blir begärliga mål för annonsering och påverkansbudskap. På så vis kan kommunikationen bekostas enligt principen för publikationer med ”controlled circulation” – målgruppen är så intressant att annonsörerna betalar hela kostnaden för att såväl annonser som innehåll skall nå dem.

I fallet elektroniska byar är detta något knepigt då man här ofta har en stark känsla av att man vill bli skyddad från kommersiella budskap. Om dessa emellertid stämmer med samfundets idé, eller om alla gått med på att ”subventioneras” denna väg, så kan det hela fungera och bra annonser med intressanta erbjudanden tvärtom stärka samhörighet och känslan av att ha god nytta av medlemskapet. Här spelar målgruppen en roll samtidigt som ett samfund som får intressanta och förmånliga erbjudanden tjänar på det och ökar sin attraktivitet. Och ju mer en medlem avslöjat om sin smak och sina intressen, i detalj, ju bättre kan han eller hon betjänas – av andra medlemmar, av den som driver byn och av dem som riktar erbjudanden dit. Den som driver byn kan ses som en informationsmäklare men ibland mer som en kontaktförmedlare – byinvånarna står själva för innehållet, för den förmedlade informationen.

Den som vill kan återigen utläsa ett antal slingor med positiv återkoppling, med tilltagande marginalnytta. Det handlar om nätverksekonomi, det handlar om kunskapsekonomi, det handlar också om detta att vissa produkter, inte bara programvara, har marginalkostnaden noll när väl grundexemplaret tagits fram. Den som vill kan sålunda utlösa fyra slingor av positiv marginalnytta[150]:

---

148 Cf Rheingold, Howard: The Virtual Community. Addison-Wesley, Reading MA 1993

149 Hafner, Katie: The Epic Saga of The Well. Wired, May 1997 pp. 98 ff

150 Hagel III, John & Armstrong, Arthur G, Op cit

- innehållets dragningskraft
- medlemmarnas trohet och lojalitet
- medlemmarnas särprägel och profilering
- kommersiella och andra (bytes-)erbjudanden

Distribuerad information

Flera företag har internt gått in för att trycka böcker i utskriftsapparater genom ”down-loading” till närmaste nätanslutna dataskrivare. Det förutsätter förstås avtal med författare och förlag för att man skall kunna göra på samma sätt med ”vanliga” böcker. Det finns en viss tendens att författare därmed tar över själva – tre svenska författare, Lars Forssell, Peter Curman och Jan Myrdal gjorde så vintern 1997 och vållade därmed betydande uppståndelse – och förlaget kortsluts och blir onödigt. Men det är långtifrån allmängiltigt; många förlag hittar sig nya funktioner. Förlagsbranschen är dock en där det är rätt naturligt med en elektronisk marknad. Kanske kan man trycka ut böckerna och binda dem i bokhandeln i stället – inte alla kan ha högkvalitativ, snabb tryckning och fullfjädrad inbindning hemma.

Att trycka boken nära konsumenten är än så länge mest en vision, de nämnda svenska författarna skulle göra det hos ett företag med utrustning just för ”beställd tryckning”, ”print on demand”, centralt, för postdistribution av de enstaka exemplaren runt om i Sverige. Vi har sett att man kan beställa böcker i ”virtuella bokbutiker” som via CompuServe och Amazon.

Ett annat belysande exempel är Future Fantasy Bookstore i Palo Alto. Den har sin egen hemsida på WWW . Kunden kan bläddra i katalogen, läsa ett nyhetsbrev över färska böcker och naturligtvis beställa böcker – som alltså dock måste sändas per post. Omedelbart efter det att Future Fantasy Bookstore hade etablerat sig på Internet förvandlades den från en liten dussinhandel till en stor internationell leverantör. Men betalning är ett problem, som så ofta. Man kan beställa boken genom att klicka på en markering på skärmen men betalningen måste man sända med check eller kreditkort per fax.

Allt fler programvaruföretag levererar sin produkt per nät. Det finns flera olika varianter. Man kan få en basversion av ett program gratis men för att få tillgång till service och uppdateringar måste man betala. Då har man emellertid lärt sig att det är värt att göra det. Eller så kan man få ett provprogram som går bra att pröva men för att det skall bli riktigt nyttigt – till exempel för att man skall kunna skriva ut – så krävs det att man betalar och får ett nyckelord för åtkomst.

Det går förstås också att göra åtkomsten tidsbegränsad, dvs man kan betala för att ha ett program eller en databas tillgänglig under en viss period, sedan måste man förnya, ungefär som en tidningsprenumeration. En variant är att man betalar i förväg för ett visst utnyttjande, sedan räknar programmet självt ner den tid man faktiskt använt det.

Effektivare marknad?

När det mer handlar om att komma åt information och kanske bedömningar så kan man betala per tidsenhet, per volymsenhet, för stöd med att organisera information eller för att söka den. Sannolikt kommer det att uppstå flera lager av avgifter: man kan betala relativt dyrt för ett automatiskt sökprogram som snabbt söker i informationsbaser där priset bygger på tid och som dessutom gör det lätt att snabbt ta till sig informationen. Med andra ord en utgift för att spara både i sök-änden och i användar-änden.

En marknad värderas vad gäller effektivitet efter hur bra den är, i tid, kostnad och räckvidd, på att lokalisera säljare och köpare. Informationstekniken ger här nya

möjligheter. På informationsnät typ Internet talar man om intelligenta agenter och ”knowbots”, kunskapsrobotar. Det är särskilda sökprogram som jagar runt efter specifik information som någon söker.

Det går alltså att låta sådana sökprogram söka reda på det som någon vill ha och söker säljare av. Till att börja med är det mest aktuellt för data, för information och kanske för programvara. Men det är fullt möjligt att tillämpa metoden på vad som helst. I en framtid kan det till exempel handla om de ovanliga bildelarna som man i Holland tills vidare söker genom annonsering.

Att sätta upp en hemsida på World Wide Web blir vanligare och vanligare – det är ju så enkelt och billigt. Den kan (och bör väl) då utformas så att den som söker information också hittar fram.

Men än mer förenklat är på sitt sätt att överlåta åt informationstekniken själv att leta samman säljare och köpare. Det kan ske med elektroniska agenter. Våren 1997 öppnades möjligheterna för 11 000 anställda och studenter vid MIT i Cambridge, Massachusetts, att delta i ett försök med handel via sådana hjälpmedel[151]. Varje agent, som kanske fått i uppgift att köpa eller sälja t ex CD-skivor, böcker och liknande, söker efter andra agenter som har det sökta att erbjuda respektive söker det agenten representerar. Om det inte råder exakt träff i vad som erbjuds eller önskas, t ex vad gäller pris, kan agenterna förhandla eller pruta inom vissa av agentens ägare givna strategiska ramar. Söktiden räknas också in; agenten har begränsat tålamod.

Agenterna kan få olika egenskaper. De kan vilja vara gnidna och till varje pris sälja dyrt eller köpa billigt. De kan i stället prioritera att göra snabba affärer. De kan också ha tålamod men utan alltför stor gnidighet. När väl en träff registreras får än så länge köpare och säljare mötas fysiskt för att utväxla betalning och vara eller tjänst. Om någon skulle vilja strunta i att fullfölja en överenskommelse träffad via sin agent så registreras även det. En sådan person förlorar sin elektroniska trovärdighet och det får de andra agenterna reda på, vederbörandes agent är ”märkt”.

En alldeles speciell marknad är den för kontakter. Man kan säga att animerade elektroniska mötesplatser som ”The Well” liksom olika gemenskaper till exempel för dataspel på nätet inte säljer något annat än de anslutnas möjligheter att nå varandra. En erfarenhet från The Well[152] är att man bör ha en aktiv värd, ungefär som man kan sälja tjänster förknippade med förädling och sökning av information eller för den delen värdering och åsikter runt den. Själva gemenskapen, samfundet, den virtuella byn är en del av det kommersiella, det som blir en framgångsrik gemenskap med vissa kommersiella funktioner[153].

Detta med spel bör inte undervärderas. Det finns personer som tillbringar flera timmar varje dag med att spela t ex rollspel, där man ”investerar” i att utveckla en ”rollpersonlighet” eller i att spela strategiska spel där det är en finess att det finns andra ”strateger” som spelar mot en, eller ibland som ingår i samma lag i spelet.

Över huvud taget borde den elektroniska marknaden kunna fungera effektivare för sådant som kan distribueras med telekommunikation, såsom data och program spel och film. Man bör dock inte glömma att en del av ”påslaget” för marknadskommunikation är reklam som gör det möjligt för kunden att veta att en vara eller tjänst över huvud taget existerar. Men sedan länge finns ju freeware och shareware, program som är gratis

---

151 “If you want to buy or sell, get an agent“. New Scientist 8 mars 1997 p. 20

152 Hafner, Katie, Op cit

153 Hagel III, John & Armstrong, Arthur G Op cit; Hof, Robert D: Internet Communities. Business Week, May 5 1997 pp. 38-47

respektive sådana som är mycket billiga och dessutom bara betalas om användaren har samvete att göra det, och de sprids utan reklam, bara genom ryktet och på särskilda Web-sidor och CD-ROM-skivor, genom detta att ”information wants to be free”.

En egenartad och mycket omtalad sådan kontakttjänst är den som har med sexuell inriktning att göra. Det är inte enbart på Minitel som man kan förmedla mer än pornografiska bilder.

Bättre kunskap om kunden

Elektroniska metoder används inte bara för försäljning, typ telefonförsäljning, utan också för att utanför de existerande elektroniska samfunden bättre lära känna marknaden, det vill säga undersöka vad denna, vad kunder och användare egentligen vill ha. För det första handlar det om marknadsundersökningar, från enkla telefonförfrågningar till kvalificerade studier av typ opinionsundersökningar (jämför kapitlet om intellektuell teknik). Här kommer elektronik och datakraft in i själva värderingen och analysen av resultaten. Demografiska och ekonomiska uppgifter kan korsas med undersökningen på olika förfinade sätt. Det kan till och med handla om att skapa spotmarknader i tiden, alltså att tävla om att snabbt svara mot specifika men snabbt föränderliga önskemål.

För det andra handlar det också om att utnyttja direkta kund- och marknadsdata bättre. Det kan vara fråga om uppgifter som försäljare målstyrt samlar in, det kan gälla de uppgifter som registreras i samband med att kunden fyller i garantibeviset eller registrerar sig som användare. Det kan även vara uppgifter från kontakter med kunder i samband med utbildning av dem eller när man levererar service. Redan rabattkuponger och katalogbeställningar används ibland för att samla in sådana uppgifter. Det händer vidare att man marknadsför något som ännu inte finns och som tillverkas endast om det blir tillräckligt med beställningar eller intresse. Omvänt kan kunder samsas om att ge information om leverantörer som inte sköter sig (Better Business Bureau i USA) eller så kan de lova att hålla information om kunden för sig själva (E-trust). För de auktioner på Nätet som ökar i popularitet finns t ex ett behov av att utjämna tillgång– kanske i överfyllda lager hos någon – och efterfrågan på elektronikkomponenter. Man kan tveka om att sälja till en konkurrent även om det är sådana som är de naturliga avnämarna. Det behövs en mellanhand som kan garantera egenskaper och kvalitet hos komponenterna[154].

För det tredje får man information indirekt, genom att man följer trafik och diskussion inom olika elektroniska ”konferenser” och ”möten”.

Att veta mer om kunden individuellt, att kunna hålla kundkontakter mer intima och personliga, det var förr förbehållet stora företag med en viss minsta ”kritisk massa”. Den kritiska massan har nu kraftigt reducerats. Även småföretag kan använda kontakt-, marknadsförings- och säljmetoder som förr var förbehållna storföretag. Ett drastiskt exempel är att det i USA går att köpa en CD-ROM med information om 95 miljoner hem och företag för en tusenlapp.

Sedan går kunden också att nå billigt och automatiskt inte bara via ”nätet” utan genom mass-telefax.

Kunden behöver inte vara en konsument på en massmarknad. I uppbyggnaden av vad som populärt kallas virtuella företag och företagsnät, där det rör sig om samarbetande konkurrenter, underleverantörsnät, ”försörjningskedjor” för industriell och tjänsteproduktion, är det alldeles speciella marknader som det handlar om. Marknader där kompetens och förtroende, leveranskapacitet och förmåga att ”tala samma språk” kan

---

[154] On-line auctions, Op cit

vara väl så viktiga som priser. EU satsar stora pengar, cirka en miljard kronor, på att studera och utveckla dessa speciella aspekter.

I sådana försörjningskedjor eller nätverk blir det allt svårare att skilja på underleverantör och ”huvudleverantör”. Om någon beställer skräddarsydda kläder så kan annonserna kanske produceras i ett land, tyget köpas i ett annat, färgas i ett tredje, sys i ett femte och leveransen ske i ett sjätte. Det sammanhållande kittet heter elektronisk kommunikation, kanske via expertsystem, datorstödd konstruktion, gruppvara – och självfallet EDI. En alldeles speciell effekt är det när företag bönar om att få beställa direkt och utan att teckna kontrakt – det senare tar för lång tid, den tid som elektroniken bidragit till att reducera. Bättre konkurrenskraft utan fakturor, följesedlar och kontrakt!

En annan speciell effekt är det när inte bara tillverkande företag utan även konsumenter kan skapa en form av ”karteller”. En kvinna i Boston-trakten bestämde sig efter provkörningen att köpa en Ford Taurus men bad att få sova på saken. Väl hemma annonserade hon på Internet efter andra som var så intresserade att de skulle ställa upp och köpa en Taurus om hon kunde pressa priset med tjugo procent. Hon fann sexton intressenter i trakten. Nästa dag återvände hon till försäljaren och bjöd honom 16 000 dollar för bilen som kostade 20 000. Rabatter är vanliga men ”ingen chans” sade försäljaren, det var bara en alltför stor prutning. Ni har inte förstått, sade kvinnan, jag vill köpa inte en men sjutton stycken bilar. För 16 000 vardera. Ja, med den kvantiteten blev det plötsligt intressant!

Men tänk när bilförsäljaren själv på nätet uppträder som köpare och ”låtsas” få fram en fin rabatt? Det väcker en av flera aktuella frågor kring sådant som brukar förknippas med säkerhet på nätet – integritet, som också innefattar att man kan lita på att den som beställer eller ger information är den han eller hon utger sig för att vara.

De svåra pengarna

Knäckfrågan är kanske hur man överför pengar elektroniskt. Här finns det ett antal lösningar som har problem kring betalningssäkerhet och trygghet liksom att det inte får kosta för mycket bara att betala. Åtminstone följande är aktuella:

- beställning och betalning skilda åt
- slutet nät, typ EDI, med explicita avtal
- åtkomstskyddat nät
- elektronisk bank
- krypterade kreditkort
- elektroniska pengar
- integritet: ingen skall kunna beställa åt någon annan utan att den senare vet om det

Vi har redan sett att det är ett problem att säkert kunna beställa med t ex kreditkort och sedan känna tryggheten att ingen annan kommer åt kreditkortsnumret eller ökar på beställningen. Ett sätt att öka skyddet kraftigt är att man beställer elektroniskt men sedan auktoriserar belastningen av kontot med köpesumman via en annan elektronisk kanal, typ fax eller telefon. Nackdelen är att det känns klumpigt och tar bort en del av fördelarna med den mer direkta elektroniska beställningen. En säkrare väg än Internet är slutna, kommersiella och åtkomstskyddade nät som CompuServe, Prodigy och America On-Line. Här kan man även handla i aktier. När allt sagts om säkerhet och osäkerhet så måste man tillägga att Internet från början skapades med militära säkerhetskrav och att det ännu inte rapporterats något enda fall av ”kreditkortsstöld” via nätet. Däremot har det ju skrivits om de datainbrott som begåtts och det har smittat av sig vad gäller misstron.

För EDI gäller samma sak som för godkända börsmäklare: det är en sluten grupp där det finns regler och avtal och man kan ordna det så att marknaden finns innanför ett slutet nät som ingen annan kommer in i. Vad gäller rena intrång finns det goda tekniska säkerhetssystem.

När man kopplar upp sig elektroniskt till olika kommersiella nät typ Prodigy, CompuServe m fl så finns inbyggt i uppkoppling och inloggning ett lösenord. Som alla lösenord så finns risken att någon får tag i detta. Men om man sedan måste ange sitt kreditkortsnummer och kanske sin PIN-kod, den fyrsiffriga koden som hör till kreditkortet, så minskar risken. Den uppenbara risk som finns kvar är elektronisk avlyssning. Att enbart uppge PIN-kod till ett kreditkortsnummer är uppenbarligen en lägre säkerhet. Det finns system för att elektroniskt garantera att en handelspart är auktoriserad att ta emot kreditkortsinformation och det finns system för att bekräfta för säljare och köpare att de båda parterna verkligen är de som de utgör sig för att vara.

Mycket högre blir i gengäld säkerheten om den dator man utnyttjar till sig har kopplad en särskild kreditkortsläsare. Den avläser kreditkortsnumret men kan dessutom kryptera detta innan det sänds iväg. Den nackdel som existerar för närvarande är att sådana läsare och då för intelligenta eller smarta kort är relativt dyra, de passar (än så länge?) mer för ett försäljningsställe än i hemmet. Som vi sett tidigare tycks snart nya persondatorer komma att utrustas med sådana läsare.

Det råder delade meningar om säkerhetsnivåerna för de olika lösningar som föreslagits. Ju mer kryptering och därmed säkrare, desto bättre. De säkraste krypteringsmetoderna är amerikanska och har klassats som exportförbjudna försvarssystem vilket är ett problem när det gäller att utnyttja dem. Den verkliga framtidsvarianten är kanske speciella elektroniska pengar, som fått ett eget avsnitt nedan.

Annars är biometrisk identifiering, alltså med fingeravtryck, röstavtryck eller andra individuella och unika egenskaper hos varje person en i princip säker väg. Frågetecknen finns återigen i ekonomi och praktisk acceptans.

Elektroniska pengar måste klara av två saker: att se till att den som köper har pengar att betala med, och att, som vi sett, se till att det verkligen är rätt, autentiska, säljare och köpare som möts, att den som sänder pengar också mottar varan eller tjänsten – ingen annan. Liksom säljaren måste ha och sedan leverera varan eller tjänsten.

Det finns ett särskilt sätt att kryptera som innebär att det finns en offentlig och en privat nyckel. Den som sänder till någon har dennes offentliga nyckel, men det är bara den privata nyckeln som kan låsa upp budskapet. Och processen går inte att köra bakvägen.

Tillämpat på elektroniska pengar blir det så här. När en kund vill utnyttja pengar som han har på ett bankkonto skapar han ett mångsiffrigt tal som är numret på den egna elektroniska sedel som han nu skapar. Med sin privata nyckel krypterar han nummer och belopp och sänder det till banken som kan öppna budskapet med sin offentliga nyckel. Därmed vet banken att budskapet kommit från en legitim kund – och vilken kund det handlar om.

Så tar banken pengarna från kontot, signerar sedelnumret med sin egen godkännande signatur och returnerar det hela till kunden. Kunden har nu sina digitala pengar som han kan betala med. Betalningsmottagaren använder bankens offentliga nyckel för att kontrollera att bankens godkännande finns där. Om detta fungerar måste banken ha gett sitt godkännande. Men: hur kan jag bevisa att jag faktiskt betalat om betalningsmottagaren nekar till det?

Detta låter invecklat men sker sekundsnabbt och med kryptering etc dolt i bakgrunden, i ett program. En stor knäckfråga är hur man skall kunna skydda integriteten

hos kunden det vill säga undvika att han lämnar ett spår av transaktioner efter sig. Dock: hur vanligt är detta?

En tänkbar poäng med digitala pengar är att de kostar så litet. Om det hela sköts elektroniskt blir det en bråkdel av den kostnad på säg en femma som hanteringen av en check kostar (i Frankrike räknar man med att det kostar så mycket som fyrtio kronor för banksystemet) eller någon knapp krona för själva verifieringen av kreditkort.

Vem som helst kan på detta sätt ställa ut digitala pengar och dessa pengar kan i sig bilda en marknad, där olika personers eller företags eller institutioners trovärdighet som penninginstitut bestämmer om pengarna handlas med rabatt.

En annan aspekt är att digitala pengar, om de är tillräckligt billiga, kan få mycket små värden[155]. Kanske kan vi sälja information i småbitar för priser ner på ören eller delar av ören? Det blir helt nya marknader och helt nya marknadsfunktioner, när själva transaktionskostnaden på så sätt utsätts för en veritabel revolution. Men – det är inte säkert att det stämmer med vårt betalningsbeteende. Folk verkar föredra att betala mer prenumerationsvägen än för information i småbitar[156]. Det beror på en ovilja mot att slösa och framförallt mot att ta risken att köpa något man inte vill ha. Man föredrar det förtroende som välkända märken skapar.

När vi i dag använder kreditkort ingår kanske som en service som vi betalar för, indirekt, en garanti för varan eller för att den kan returneras. Om ett annat företag erbjuder denna garanti billigare, ja, om det finns möjligheter att upphandla garantin på en elektronisk marknad – då kanske detta vore effektivare. Det servicepaket som till exempel ett kreditkort eller en försäkring innehåller kan på så vis delas upp och marknaden fås att fungera för delarna. Marknadsvillkoren förändras – precis som de väl gjorde det nät när kreditkorten introducerades eller skattereglerna för lunchkuponger ändrades.

Kort med magnetremsor rymmer mycket mindre information och är inte så lätta att ladda om – det går inte alls för en hel del information – som intelligenta eller smarta mikrokretsförsedda kort. Olika försök med smarta kort och elektroniska betalningsmedel visar på två nu välbekanta fenomen: det saknas kritisk massa, och det behövs – och ett skäl till att den kritiska massan saknas är att det är så många olika system med i grunden olika konstruktion och därmed egenskaper som konkurrerar. Men av allt att döma börjar det nu (sommaren 1997) lossna[157]. På kort sikt är det kanske framförallt kontantkort, alltså sådana som innehåller elektroniska pengar, och som kan fyllas på i t ex bankautomater allt eftersom de töms, som bedöms slå igenom. Internet ses som en drivkraft och fler och fler persondatorer tycks komma att förses med kortläsare.

Arbetsfördelning i dator – modell för marknaden

Vi nämnde i inledningen av detta kapitel att man även kan experimentera med marknadsfunktioner i dator – alltså inte pröva dem på t ex Internet genom att skicka ut agenter, utan genom att låta marknadsfunktioner växa fram genom ”självspelande” dataprogram som simulerar enkla marknader[158]. Enkla än så länge – mer komplexa längre fram?

Agenterna, nu ”ekonomiska beteenden” av enkelt slag, representerade av ”dataprogram” som agerar inom ramen för större dataprogram, ”marknaderna” – dessa agenter är inte alldeles lika. De har olika synförmåga och olika smak för de två resurser som finns –

---

155 Steinert-Threlkeld, Tom: The Buck Starts Here. Wired, August 1996 pp. 132 ff

156 Survey: Electronic Commerce. The Economist, May 10 1997

157 Cortese, Amy: The ultimate plastic. Business Week May 19 1997 pp. 62-63

158 Epstein, Joshua M & Axtell, Robert, Op cit

”socker” och ”krydda”. De följer dock alla schema: söker runt efter socker, ger sig iväg och äter upp det som finns där de ser det. Sockret återbildas i en viss förutbestämd takt. Det finns lokaliserat till vissa ”berg”, och i en värld med enbart socker så flockas agenterna förstås till bergen – ett inte särskilt spännande beteende. Men med både krydda och socker närvarande, och med agenter som behöver bägge men inte nödvändigt omedelbart, blir det mer spännande. Nu uppstår handel och priserna kan registreras som den ena resursen i förhållande till den andra.

I det enklaste fallet utvecklas snart ett jämviktspris, utan någon som helst central styrning, alltså det klassiska ekonomiska utfallet. Om man emellertid gör modellen mer komplicerad och låter de gamla agenterna dö och nya födas med preferenser för den ena och den andra resursen som förändras med tiden, då svänger aldrig den virtuella marknaden in på ett enda jämviktspris, något som för övrigt stämmer med verkliga livets beteende.

I en annan modell finns det ännu fler resurser, fyra stycken, och dessa kan även produceras av agenterna[159]. Här lär sig de olika agenterna att anpassa sig till varandra så att de skall få tillgång till det de behöver, det de är programmerade att efterfråga för att ”överleva”. Denna simulering ger resultat som Adam Smith skulle ha gillat: det uppstår en arbetsfördelning mellan agenterna. Fast var och en av dem kan producera alla fyra sorterna av resurser specialiserar sig varje agent på en enda resurs, och det är en specialisering de utvecklar snabbt. Det växer fram en bytesekonomi där en av resurserna snart får funktionen av pengar, av betalningsmedel.

De nästa, mer avancerade stegen innehåller bland annat försök att simulera och söka förstå varför en kultur i sydvästra USA som blomstrade under hundratals år till slut gick under.

Nya mekanismer – men blir det stora effekter?

Så försöker vi då summera de förändringar som elektroniska marknader kan komma att innebära. Blir det mer än udda företeelser, blir det verkligt omskakande i någon större skala?

Elektroniska marknader har, kan vi konstatera, ett antal egenskaper som åtminstone gradvis skiljer dem från mer fysiska marknader:

- stor geografisk räckvidd: möjlighet till mer konkurrens, mer utbud, mer efterfrågan
- snabbhet, dvs mindre förluster på grund av att affärer får vänta
- därmed aktualitet i förhållande till trögare medier
- billigare marknadstransaktioner – men hur mycket billigare?
- effektivare distribution av varor och tjänster, särskilt påtagligt för sådant som är mer eller mindre ”ren information”
- utveckling av nya typer av information, inklusive freeware och shareware
- potentiella möjligheter för mikroskopiska transaktioner, i ”mikrokronor”
- möjlighet till direkt transaktion via t ex kreditkortsverifiering
- möjlighet till rationalisering genom att man avstår från kontrakt, följesedlar och fakturor
- möjlighet för köpare att slå sig samman och koordinera sina intressen, en nätverkets variant av konsumentkooperation, gemensamt lärande och informationsutbyte
- eventuellt extra informationsmöjligheter, som simulering och ”provkörning” i virtuell verklighet

---

[159] What boys and girls are made of. The Economist, March 8, 1997 p. 108

Myntet har också en baksida, i varierande grad beroende på vad man handlar med:

- ineffektivitet om för många intresserar sig för något det finns för litet av
- snabbhet som sätter naturliga tröghetsmekanismer ur spel och leder till osunda bubblor och krascher
- svårare att bedöma information, kvalitet etc – rykten kan utnyttjas för att vinna fördelar
- svårare att bedöma motpartens trovärdighet, kreditvärdighet etc
- en opersonlighet som gör det svårare att bygga upp förtroende
- säkerhets- och verifieringsproblem t ex vad gäller penningtransaktioner, vem som sänt ett budskap eller en beställning, vem som står för viss information
- möjliga obalanser i det att information endast har verkligt värde för den som har andra resurser att utnyttja den

Mer organisatorisk frihet – och nya restriktioner?

Det tycks existera vissa återkommande organisatoriska mönster – ibland hänvisar man till armén och den katolska kyrkan. Mönstren är hierarkiska och återspeglar en strävan att kontrollera och styra men även att försöka upprepa framgångar genom att utöva samma typ av verksamhet på samma framgångsrika sätt på flera ställen. Sedan är det en annan sak att när framgångsmönstret blivit föråldrat så upprepas ändå lika troget vad som nu blivit ett recept för motgång.

Organisationen skall präglas av ekonomi, av hushållning med knappa resurser, allt medan den strävar efter att nå vissa mål, eventuellt i konkurrens och alltid med vissa regler att ta hänsyn till. Resurserna kan vara råvaror, arméer, vapen, kommunikationsförmåga, kunder och marknader (under konkurrens), kapital, produktion som kräver storskalighetens fördelar. Under en lång period växte storföretagen och deras andel av ekonomin, det var lönsamt med stor skala, väloljade hierarkiska och byråkratiska strukturer – inte i nedsättande mening, bara en markering av att stora investeringar krävde tydliga ”befälsförhållanden”, befattningsbeskrivningar och kommunikationsvägar.

Den tekniska utvecklingen, och då inte enbart IT, skapar hela tiden nya förutsättningar. Tänker vi på fabriker och löpande band och byggarbetsplatser och kemifabriker och mycket annat så vet vi att produkter liksom råvaror förändras; att produktionsutrustningen omskapas; att det uppträder nya möjligheter att lägga upp, organisera och optimera produktionen; att marknader transformeras; och att IT är en verksam faktor av flera i denna ständiga omdaning. Särskilt kan vi konstatera att IT jämfört med tidigare restriktioner tycks skapa nya friheter.

IT och friheten

Vad kommer först – tekniska lösningar eller mänskliga behov? Inga lösningar når i vart fall framgång utan att de svarar mot behov och därmed möter en efterfrågan. Informationstekniken handlar om styrningen av olika verksamheter, enstaka maskiner som hela företag, och eftersom information kan förädlas till kunskap så spelar den en central roll för just själva ledningen, därmed också organisationen. Som vi sett är det populärt att tala om att IT erbjuder tre fundamentala friheter som i vart fall inte fanns

under den tid då vägganslutna telefoner med en enda funktion och så småningom stordatorer i avstängda ventilerade rum dominerade IT-scenen[160]. Dessa friheter är då

- 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 termer och hans eller hennes existens påverkas mer på det praktiska än på det filosofiska planet. Hur som helst: 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 – allt detta är 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. 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 på nätet, som lär sig mina intressen. Internets när detta skrivs färska ”push”-möjlighet är ett exempel, ett av allt att döma primitivt sådant.

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. Andra fiffiga program 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.

Det ligger förvisso inget dramatiskt i att finna en fastighetsskötare, hantverkare eller grävmaskinist som har en mobiltelefon. Men där det förr krävdes kontakter med en central instans, en organisation med telefonväxel, jour och bokföring av uppdrag, där räcker det med just mobiltelefonen, plus kanske en sökare, om den nu inte är inbyggd i telefonen. För det egna hantverksföretaget räcker också en persondator och den centrala ekonomiavdelningen som måste delas med andra krävs inte längre.

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 enpersonsföretag, 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. Men – det som finns, det förväntas man också ha. Möjligheterna kan förvandlas till obligatorier, om inte annat så av konkurrensskäl.

---

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

Frihet att uttrycka sig, att spela

De tre nämnda grundläggande friheterna 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 pekat på 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. Det ser vi i kapitlet om intellektuell teknik. 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. Onekligen en särpräglad form av decentraliserad organisation.

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. Organisationen av det bakomliggande sociala arbetet förändras åtminstone på den nivå där det konkret utförs. Kunskapskrav men även behovet att utnyttja specifika resurser kan också leda till organisatoriska förskjutningar och förändringar.

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[161]. 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 skapat[162]. Det finns vidare mängder av exempel på att deltagare beskrivit sig som helt andra personligheter än sina verkliga. 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 etiska problem för ”netiketten”, de oskrivna regler som gäller för hur man skall få bete sig på det elektroniska nätet. Men vad betyder detta för rollspel som en möjlighet att utveckla förmåga till genuin förståelse och empati för andra människor, i organisationen och utanför, till exempel kunder och uppdragsgivare, till exempel i en rekryteringssituation? Och rollspel kan utnyttjas exempelvis för att testa olika idéer och bedriva brainstorming kring olika idéer som har med folks attityder, värderingar och marknadsbeteende att göra.

Att få datorns hjälp att urskilja och tolka en persons rörelsemönster är uppenbart nyttigt t ex när det tillämpas för teckenspråk[163] men också för att erbjuda datorn en

---

161 Turkle, Sherry: Life on the Screen. Simon & Schuster, New York NY 1995

162 Cf Rheingold, Howard: The Virtual Community. Addison-Wesley, Reading MA 1993

163 Pentland, Alex P: Smart Rooms. Scientific American, April 1996 pp. 54-62

möjlighet att tolka användarens känslor[164]. 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 blixtbelysning av hur skilda kulturer är även när det gäller att rynka på pannan eller dra på smilgroparna[165]. Inte minst i globala organisationer kan förmågan att utnyttja sådana möjligheter skapa konkurrensfördelar.

Eftersom den enda gräns elektronisk kommunikation känner är den som kommunikationsnätet erbjuder, vore det alltför begränsat att tala om frihet i organisatorisk kommunikation; låt oss därför välja ”frihet i formningen av det sociala fältet”. Sociala fält skulle vara den generella beteckningen för vad som relaterar människor till varandra[166], precis som potentialfält och kraftfält formar rörelser och spänningar i fysiken.

En speciell egenskap hos t ex Internet, och en egenskap vars betydelse är svår att övervärdera, är den att nätet är sin egen telefonkatalog. Vid sidan av mer generella ekonomiska effekter innebär detta att man här kan annonsera sina intressen, efterlysa intresserade av det ena eller det andra temat, och så erbjuda möjlighet till självorganisation – till ett nytt nätverk eller tillfälliga projekt och koalitioner inuti ett företag eller annan organisation.

Uppenbarligen ger denna typ av självorganisation nya möjligheter för marknadsundersökningar men dessutom för tillskapandet av marknadsefterfrågan ”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 kreativa 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 företagarna i fråga själva ser de första signalerna.

Ytterligare en yttring av dessa friheter är den för nya och små företag att komma i gång – det har vi sett förut – och då att komma i gång inom olika delar av informationsbranschen. På så vis kan de ta små små stycken ut av dominerande storföretags marknader till att börja med. Lönsamma nischer – annars överlever de inte. Med framgång – annars överlever de inte. Att de är små gör att de först negligeras av de dominerande storföretagen – de ses som marginalföreteelser. Så, plötsligt, når de en kritisk massa och börjar snabbväxa. Så, plötsligt, har de förändrat konkurrensförutsättningarna och börjat undergräva storföretagets hela ekonomi.

Har det inte alltid varit så? Ford såg inte på 20-talet att General Motors med den självbärande karossen hade ett ess som bara gick att slå genom att kopieras, Douglas gjorde världens mest framgångsrika propellerplan och missade jetmotorn. Den viktiga skillnaden är den kraft med vilken den positiva marginalavkastningen kuggar in och därmed den snabbhet med vilken affärslogik, tumregler och beteendemönster på hela marknader kan förändras.

Att samverka annorlunda

Vi har hittills talat om själva arbetets organisation, mindre om de övergripande organisatoriska strukturerna. I ett japanskt företag som tillverkar elektriska instrument och elektrisk specialutrustning har man – som så många japanska företag – en egen

---

[164]Negroponte, Nicholas: Building Better Backchannels. Wired, August 1996 p. 198

[165] Vedin, Bengt-Arne, et al (red.): Japan – teknik, slagord, genomförandekraft. TELDOK Rapport 92, Stockholm 1994

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

filosofi. På japanskt maner förefaller den oss västerlänningar svepande: ”människor skall göra det som människor är bäst på, maskiner det som maskiner är bäst för”.

För ett antal år sedan granskade man hur man levde upp till denna idé och det visade sig vara – dåligt. Människor behandlades ju som utbytbara maskindelar. För de produkter som företaget tillverkar krävs aldrig kontinuerlig serieproduktion utan man gjorde ett antal produkter av samma slag åt gången, satsvis, för att det skulle bli billigare per styck[167]. När man fick en beställning som inte kunde mötas med varor som fanns på 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 stor nog för ekonomisk 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 i stället skulle tillverka i ”satser om en enda” (batches of one).

I ett litet större perspektiv visade det sig att man inte alls förlorade något i produktionsekonomi, trots att man släppte ryggmärgsidén om att tillverkning i stor skala alltid måste vara bäst. Däremot blev de flesta spelregler annorlunda och därför ovana till en början; andra principer för lagerhållning, en ny utbildningsutmaning och därmed kunskapssituation i företaget, ett drastiskt minskat spill, och en annan social verklighet.

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 mer subjektivt, men så är icke dess resultat.

En del av det nya fanns i information och informationsteknik. 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, hävdar man samtidigt, 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. Om man mest såg ”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 procent[168].

Vi kan sammanfatta detta 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

---

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

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

Nätverk för tidskonkurrens

Det vore synd att inte nämna det lilla danska företaget Oticon – litet i antal anställda men ett av de tre ledande i världen på hörapparater[169]. Här stimuleras, uppmanas, ja förväntas varje anställd skaffa sig en bredare syn genom att växla mellan inte bara två men väl tre olika jobb. Organisationen, kontorets själva utformning liksom den valda informationstekniken återspeglar de annorlunda tankesätten.

VD Lars Kolind beskriver sålunda organisationen som en ”spaghettiorganisation”* : 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 naturligtvis 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 plexiglascylinder i cafeterian – sedan vad som bör sparas av post och andra dokument registrerats på optiska skivor så att det finns tillgängligt i dataläsbar form.

Hörapparater må vara elektronik men det centrala är ju egentligen människans hörselsinne, ett av hennes sinnen, som har lika mycket med psykologi som med elektronisk förstärkning att göra, jämför vårt inledande kapitel. Dessutom är dålig hörsel och därmed hörapparaten 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. Ibland tar man stöd av externa utvecklingsresurser, t ex från Universitetet i Linköping.

Lithonia Lighting i USA är världens största tillverkare av 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 fabrikant 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 innehåller konkreta uppgifter om lämplig utrustning ur Lithonias sortiment. Flexibla tillverkningssystem gör att Lithonia kan anpassa både produkter och produktion. Till och med lastbilarna är knutna elektroniskt till datasystemet, så att kunder eller agenter vet exakt var en transport befinner sig.

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

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, och så kan de olika tygstyckena helt formas efter kundens mått. Det går fortare och blir billigare än skräddarsömnad med mänskliga skräddare men naturligtvis finns det en fördröjning i förhållande till konfektion – man måste vänta på transporten från fabriken där ”monteringen” sker.

---

[169] Östberg, Olov (red): Danmark... Framgångsrika medborgarkontor och hög “IT-temperatur“ i enskilda företag och regioner. TELDOK Rapport 82, Stockholm 1993

* “*Kokt* spaghetti“, tillägger Kolind

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 beställningarna 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.

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 banker[170]. 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 risken förstås skall elimineras eller vändas i en vinst, en riskpremie som helst 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 bli till 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.

Den senare banken har alltså 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

---

[170] Holst, Gull-May & Vedin, Bengt-Arne: Ny teleteknik – ny organisation? TELDOK Rapport 11. Stockholm 1983

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 sålunda 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 en begränsning av friheten, den begränsning som ligger i standardisering. Det är återigen fråga om att nå den positiva marginalnytta vi redan flera gånger mött. 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. Nätverk[171], virtuella företag[172], imaginära organisationer[173] och ihåliga företag[174] är några av de beteckningar vi möter när vi börjar dissekera möjligheterna till en friare organisatorisk struktur[175] som en central aspekt av den valbara tekniken.

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 persondatorbild-skärmar 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 video-konferenser för att hålla samman sitt nätverk.

Somliga ser i flexibilitet och kopplingar på tvären nästa steg i företagsledning, följt av radikal kundanpassning på allvar om några år[176].

---

171 Hägg, Ingemund & Johansson, Jan (red.): Företag i nätverk – ny syn på konkurrenskraft. SNS, Stockholm 1984

172 Malone, Richard S & Davidow, William H: The Virtual Organization. HarperCollins, New York NY 1992

173 Hedberg, Bo, et al: Imaginära organisationer. Liber-Hermods, Malmö 1994

174 Vedin, Bengt-Arne: Nätverk för kunskap och produktion. Liber-Hermods, Malmö 1993

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

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

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 – även om det nu har vänt[177][178] – och en slutsats har varit att man alltför länge automatiserat ett föråldrat eller inadekvat sätt att arbeta[179]. 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 flödesorientering har fört med sig en hel del besvikelser men har därför drivits vidare till en processorienterad företagsstyrning[180] 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 26[181].

Från pengar till förtroende

En viktig vinst med IT kan bli flexibilitet i produkt och produktion, så att man kan forma arbetssituationen friare och bättre tillgodose kundens mer eller mindre individuella önskemål. Ju mindre låsningar och bindningar desto bättre, kan man tycka, och de långsiktiga kontrakt, relationer eller utvecklingssamarbeten som karakteriserar många nätverk tycks motsäga denna idé. 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”[182].

Eftersom nätverk i hög grad bygger på förtroende och på delat ansvar yttrar sig inte flexibiliteten riktigt så mycket i praktiken som i teorin[183]. Det finns en avsevärd marginal för att tolerera 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 på marknaden eller åtminstone utböling i förhållande till nätverket. I utvecklingsarbete handlar det också om vilken typ av innovation man arbetar med[184].

Nätverket innebär ett annat gemensamt kapital än det som finns i ett aktiebolag, en investering[185] – ett förtroendekapital, en gemensam kultur, en nätverkskultur som gör att

---

177 Brynjolfsson, Erik & Hitt, Lorin: Paradox Lost? Firm-level Evidence of High Returns to Information Systems Spending. MIT Center for Coordination Science. Working Paper No. 162 January 1997

178 Mandel, Michael: How long can this last? Business Week, May 19 1997, pp. 38-43

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

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

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

182 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

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

184 Chesbrough, Henry W & Teece, David J: When is Virtual Virtuous? Organizing for Innovation. Harvard Business Review, January-February 1996 pp. 65-73

185 Teubal, Morris & Zuscovitch, Ehud: Demand Revealing and Knowledge Differentiation Through Network Evolution. (Mimeo, 2nd draft) Industrial Development Group, The Jerusalem Institute for Israel Studies, Jerusalem 1991; Zuscovitch, Ehud: Sustainable Differentiation. Paper presented at the 1994 Münster conference of the Joseph A Schumpeter Society; Zuscovitch, Ehud &

man kan kommunicera effektivt och vet att lita på varandra. Det blir frågan om att individerna skall kunna umgås, inte bara över organisatoriska gränser utan kanske också över tid och rum. Bokföringsmässigt och organisatoriskt är ändå friheten större än när allt skedde internt inom en vertikalt integrerad produktionskedja.

Den mest radikala idén om organisatorisk förnyelse är måhända den om självorganiserande strukturer[186]. Den bygger på idéer från komplexitetsläran[187] 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.

Återigen får vi anledning upprepa att informationstekniken spelar en roll så till vida som 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. Men det är viktigt att konstatera att skall förtroendet verkligen underbyggas måste man också träffas personligen ibland.

En annan sak är att förtroende 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 kontraktsförslagen. De driftiga, dynamiska kunderna bad om att få placera sina order muntligt eftersom de hade för bråttom för att hålla på med formella kontrakt[188]. Ligger månne framtida konkurrenskraft i att slippa just formella avtal och fakturor, i förtroende som en grund för snabbhet och flexibilitet?

Konkurrenter som samverkar

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 McDonnell 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

---

Justman, Moshe: Networks, Sustainable Differentiation and Economic Development. (Mimeo) Université Louis Pasteur, Strasbourg February 1993; Zuscovitch, Ehud et al: Organisational-driven Innovation. Université Louis Pasteur, Strasbourg 1994; Hièronimus, A-M: Analyse des Mechanismes de Transferts des Technologies Spatiales: le Rôle de l'Agence Spatiale Européenne. Université Louis Pasteur, Strasbourg 1989

186 Wheatley, Magaret J & Kellner-Rogers, Myron: Self-Organization: The Irresistible Future of Organizing. Strategy & Leadership, July-August 1996 pp. 18-24; Kelly, Kevin: Out of Control. Addison-Wesley, Reading MA 1995.

187 Waldrop, M Mitchell: Complexity. Touchstone, New York NY 1992. Lewin, Roger: Complexity. Macmillan, New York NY 1992. Casti, John L: Complexification. Abacus, London 1994. Levy, Steven: Artificial Life. Jonathan Cape, London 1992. Kauffman, Stuart: At Home in the Universe. Viking, London 1995. Complexity. New Scientist Supplement, February 6, 1993

188 Malone, Richard S & Davidow, William H: The Virtual Organization. HarperCollins 1992

egna datasystemet – det krävs lösenord och kodning[189]. 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 McDonnell 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 antal företag som når McDonnell Douglas via AeroTech är så nöjda att de i sin tur utnyttjar denna kanal för att nå sina egna leverantörer.

Nätverken flyter gärna 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 skrivmodul, hjärtat i maskinen.

De olika Electrolux-skåpen konkurrerar säkert, som Muratas olika kunders faxar. Enbart Ford har ingått tiotalet bilallianser – också med konkurrenter. Underleverantörerna i bilindustrin är å andra sidan desamma för olika bilmärken. Det kan gälla däck, batterier, strålkastare m m. En ytterligare bild för denna utveckling är att se företagen som verksamma inte bara på marknader utan i veritabla ekologier[190].

Ett hål mitt i

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 som en prototyp, intet är nytt under solen. Prime gör datorer, Network Systems datakommunikationssystem, Amstrad hemelektronik, Japax avancerade bearbetningsmaskiner och Lewis Galoob Toys leksaker. Sålunda är dessa företag bra exempel på dessa ”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, eller för att låta andra göra det. 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.

---

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

190 Moore, James F: The Death of Competition. HarperBusiness, New York NY 1996

En omdiskuterad fråga är om dessa ihåliga företag, med digitala nätverk och mänskliga relationer som kitt, 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 argumentet[191]. Å andra sidan har t ex Amstrad lyssnat på sådana varningsrop och börjat med tillverkning i egen regi. Det visade sig misslyckat.

Mer nytt än alltid?

Ångmaskinen tillskrivs äran av den första industriella revolutionen. Den fungerade på så sätt att man var beroende av en enda central energikälla och fick leda ut energin mekaniskt till olika maskiner. Centralisering och stora fabriker blev ett resultat. Electriciteten med dess ledningssystem och små motorer, inbyggda i maskinerna, liksom förbränningsmotorer av olika slag förändrade de tekniska förutsättningarna.

Det gjorde även transportmedlens utveckling – kanaler, järnvägar, vägtransporter, så småningom flyg. När Robert Fulton fått med sig en ångmaskin till USA, Nordamerikas första, så saknades där finmekaniker som kunde reparera maskinen och bygga nya; Fulton själv fick göra jobbet. Yrkeskompetenser spelar en långt ifrån försumbar roll för utvecklingen.

Måhända är det därför ett tecken på vår fångenskap i nuet, i vår egen samtid, att vi ser större organisatoriska förändringar nu än förr. Kanske är den stora förändringen att det nu finns forskare som försöker förstå och beskriva vad som sker, eller ”vad som sker i det som synes ske” med Geijers ord. Eller skall vi rentav hävda att vår tidsålder inte är informationens, revolutionernas, diskontinuitetens, paradoxernas utan – konsulternas?

Detta kan möjligen ses som ett cyniskt påstående. En organisation behöver en förklaringsbild, ett slagord, ett stridsrop. Om förändring är nödvändig är kanske inte flödesorientering, nätverkstänkande eller kvalitetskampanjer det sämsta. Men det är ju tänkbart att det finns en rad möjliga verktyg att välja bland och att det är mindre viktigt vad de kallas så länge de ger legitimitet åt förändringsarbetet[192]. Läsaren må gärna ha denna Brask-lapp i åtanke under läsandet av detta kapitel. Forskaren kan finna uppslag till studier som rimligen borde bli högintressanta: vad förenar och vad skiljer mellan olika organisatoriska interventioner? Hur kan man mäta deras resultat, i olika avseenden och på olika nivåer, t ex deras förblivande effekter?

---

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

192 I ett samtal om T50-projektet inom svenska ABB gav Bert Olof Svanholm uttryck för en liknande tanke – men då med en grundidé i botten, att lita till att människor själva vill och kan, för att kanske alltför förenklat sammanfatta ett längre resonemang

V Nya bilder av det mänskliga – behövs de?

Denna skrift spänner ett väldigt fält. Efter att ha börjat med de frågor om djupt mänskliga egenskaper som informationstekniken faktiskt bidragit till att aktualisera eller att ge nya impulser till återvänder jag i det sista kapitlet till den typen av frågor, fast på ett annorlunda sätt. Det finns här något som förenar avslutningskapitlet med det första i denna avslutande trio, där tråden från makroekonomin tas upp på nytt. Där är frågan i sin enkelhet: är allt detta tal om IT och informationssamhälle ett tal som döljer, nej som skapar en illusion? Förbiser vi därmed också viktigare faktorer och utvecklingstendenser eller åtminstone mer fundamentala fakta?

Dessa båda kapitel, det här följande och det sista, tar upp stora och svåra frågor, samtidigt stimulerande. Stimulerande kanske för att de i vissa delar har egenskapen att vara ”eviga”. Vad kan man utnyttja för att ge sig på eviga frågor om inte forskning? När Telekon beslöt att stödja det projekt som till slut, efter två år, resulterat i denna skrift, så var det för att åstadkomma ett idéunderlag för forskning. Jag menar väl att hela skriften är ett sådant men i mellankapitlet av de avslutande tre finns också en rad förslag som kan ge underlag för att generera forskningsuppslag vid sidan av den myckna forskning som redan finns och de idéer som beskrivits tidigare i rapporten.

Som jag påpekat så finns det, som rimligt är, röda trådar i det jag skriver. Den som vill få temata i det första och det sista av de tre följande kapitlen ytterligare belysta, detta med frågetecknen kring om samhället faktiskt är särskilt informationsberoende och varför den idén ändå vunnit fotfäste respektive frågan hur allsköns idéer ”vilka som helst” – memer, se nedan – kan få sådant fäste och sedan effektivt spridas, den hänvisas även till min TELDOK-rapport ”Myter om IT”.

Är det något helt annat? Annat än information?

Många upplever sig leva in en brytningstid. Den första – obesvarade – frågan blir: upplever kanske varje generation något liknande? Om svaret blir nej är nästa fråga: vari består brytningen?

Denna skrift vrider och vänder på de argument som för så många tycks tala för att vi är inne i en utveckling där information och informationsteknik, IT, spelar en både synlig och osynlig roll, och där tesen, eller hypotesen, är att det finns osynliga effekter som är viktigare än de påtagliga och synliga. Det vill säga att det skulle existera någonting, något mänskligt sett större bortom tangentbordet och data- eller TV-skärmen. I samhället, i ekonomin – hos människan? Det skulle förklara brytningstiden.

Sherry Turkle noterade att dataentusiaster tog sina metaforer, sin bild av hur verkligheten hänger ihop och fungerar, från den kraftfulla maskin som heter dator[193]. När en

[193] Turkle, Sherry: The Second Self. Simon and Schuster, New York NY 1984

sådan entusiast fick en fråga så måste han ha betänketid och sade: ”Wait a moment, I must clear my buffers first.”

Men frågan måste ställas om sådana yttringar, inklusive allt som här tidigare beskrivits, egentligen endast är ytligheter som döljer något ännu djupare. Hittills har tesen alltså prövats om ITs yta döljer dess mer djupgående effekter, dessa som IT snarast är symptom på. Nu skall vi ställa oss frågan om det tvärtom finns något annat djupgående som IT tvärtom döljer eftersom dess tydlighet förvänder vår syn, får oss att se den som större och mer allomfattande än vad den egentligen är. Och eftersom det inte är så uppenbart vad detta alternativ skulle kunna vara får kandidaterna bli flera.

Ett skäl till myllret av förslag till beteckningar på vår tidsålder – informations-, kunskaps-, K-, tjänste-, postindustriellt samhälle, Tredje Vågen, etc – är att det finns en vilsenhet över att gamla förklaringsmönster och samhällsbilder inte längre håller[194]. Information, kunskap och varför inte IT fyller bara ett behov på förklaringsmönster. Ett behov som kanske fylls av krafter som tjänar på just denna beskrivning. En följdfråga blir då om detta behov, och därmed beskrivningen, är grundat i en illusion.

Men om nu människor upplever ett behov av förklaringar och förståelse så är denna subjektiva känsla i sig ett objektivt faktum. Det är i så fall ingen större mening med att försöka övertyga människor om att de ”har fel” – ty det har de inte, upplevelsen är verklig nog. Vad är det som gör att utvecklingstakten tycks gå fortare oavsett vad ekonomer mäter, vad är det som gör att Europas arbetslöshet är så stor? Finns det något eller några direkta, övergripande och generella förklaringsmönster?

Det är det ju faktiskt inte alldeles säkert att det gör. Kanske handlar det om ett ekonomiskt system så komplicerat och tilltrasslat att orsakerna är flera och sammankopplade? Kanske har de rätt som menar att politiska och ekonomiska system blivit så stela och tröga att de konserverar gamla strukturer och därmed kommer att bågna under trycket av det nya som kommer fram annorstädes. En annars flexibel omställning blir därför stökig när den till slut, länge uppdämd, till slut inträffar. Eller så är förklaringen att inget enstaka land klarar en Keynesiansk politik och övernationellt stoppas varje sådan ansats. Är det måhända sant att det handlar om den naturliga och nödvändiga utsorteringsfasen innan nästa stora uppgång i ekonomin, precis som det skedde på trettiotalet, alltså för drygt sextio år sedan?

En del av dessa förklaringar har lanserats och en del av dem har mött motargument – ingen är i vart fall allmänt accepterad och omhuldad! Förklaringarna skulle hur som helst inte behöva utmåla att vad som pågår är skapandet av något ”nytt samhälle” med absolut annorlunda mönster eller mekanismer, däremot säkert en naturligen annorlunda mix av mänskliga aktiviteter, men än sedan? Den stora överraskningen vore väl om allt skulle återgå till 1960-talets mönster. Ja, det är omöjligt att ens tänka sig något sådant.

Detta kapitel kan bara bli en ytlig redovisning av några tänkbara alternativa förklaringsgrunder. För flera av dessa finns det nämligen hela volymer av argument och tidskriftsårgångar av debatt.

Långa vågor

Idén om långa cykler i ekonomin var särskilt aktuell för ett tiotal år sedan. Den initierades av den tyske forskaren Gerd Mensch 1975[195] men gick tillbaka på den ryske ekonomen Kondratieff som på 1920-talet föreslagit att ekonomin utom femåriga konjunkturcykler

---

194 Emin Tengström argumenterar för detta i “Myten om informationssamhället“

195 Mensch, Gerd: Das Technologische Patt. Umschau Verlag, Frankfurt 1975. Finns även på engelska med titeln “Stalemate in Technology“ (1976)

uppvisade tjugoåriga (Kuznets-)svängningar och dessutom femtio- à sextioåriga vågor, Kondratieff-cykler[196].

I anknytning till Schumpeters innovationsteori framförde Mensch att varje ny stor våg skulle vara förknippad med vad Erik Dahmén i Sverige kallat utvecklingsblock[197]: bilar plus petrokemi plus vägbyggande var ett mäktigt sådant block, där förbränningsmotorn, driven med bensin, var den innovativa förutsättningen (och vi med vårt perspektiv kan lägga till att telefoni och bil spreds samtidigt och inte i konkurrens utan i synergi, så den ursprungliga telefonin bör läggas till detta utvecklingsblock).

Den som vill kan i stället anknyta till en annan innovationsforskare, Schmookler, som belyste hur innovationer följer på investeringar som lockar fram dem dvs det finns de som ehuru övertygade om de långa vågornas existens mer ser innovationer som resultat än som drivkrafter. Vilken skulle då drivkraften vara? Kanske helt enkelt naturliga svängningar i det stora ekonomiska systemet – eller så resultatet av skilda erfarenheter i olika mänskliga generationer (något som bland annat författaren Anthony Burgess hävdat[198]). Man har inte försummat att påpeka att bank- och finanskraschen omkring 1990 kom i och med att dessa branscher inte längre hade några kvar från den generation som upplevt den förra kraschen.

Vi har sett att komplexitetsläran erbjuder förklaringsgrunder för sådant som traditionell nationalekonomi har svårt att klara av. Om vi ansluter till konstaterandet att utvecklingen är ”vägberoende” så innebär det att vad som ger en gyllene ålder för ett tekodistrikt, en varvsbransch eller för den delen ett Silicon Valley kanske i nästa skede, när låga löner eller förändrade marknader eller ny teknik gör slut på den gyllene åldern – att de tidigare framgångsrika strukturerna nu tvärtom skapar trögheter, murar, tankestilar, kulturer, infra- och ultrastrukturer som gör det omöjligt att ta till sig det nya. Det räcker ju förresten att det gamla verkade tillräckligt framgångsrikt för att det nya inte först skall få fotfäste just här, och så var den ”vägberoende” utvecklingen rotfäst någon annanstans. Med ett sådant skede av ”temporär evighetsmaskin”, av positiv marginalavkastning, blir den nya branschens och den nya regionens och de nya aktörernas fäste ointagligt.

Självuppfylleri – kognitivt behov?

Den naturliga frågan blir då om en del av dessa nya storvinnare har med informationsteknik och kunskap att göra. Det svaret är inte svårt – så är det uppenbart. Men ingen kallade den begynnande industrialismen för teko-åldern. En speciell aspekt av komplexitetslärans budskap är här att information, särskilt tidig information, kan vara styrande, detta i ett vakuum där information får ersätta det påtagliga, alltså information i stället för omsättningssiffror om vi så vill. Och då kan det vara så som Emin Tengström kritiserat: att själva idén om att vi håller på att få ett IT-samhälle fungerar som övertalning, som självuppfyllande. Det som inte ”var” sant blir sant! Inte alla sådana förutsägelser och informationer har potentialen att bli självuppfyllande, att övertala människor, marknader, samhällen, politiker till att verka för deras uppfyllande, men några har det. Problemet är förstås – som med alla vägberoende utvecklingar – att ingen vet vad som hänt om inte om hade varit. Vad var alternativet till ”informationssamhället”, det som aldrig fick

---

196 En fyllig, översiktlig diskussion finns i: van Duijn, J J: The long wave in economic life. George Allen & Unwin, London 1983

197 Marchetti, Cesare: Fifty Years Pulsation in Human Affairs: Analysis of Some Physical Indicators. Futures 1986:3 pp. 376-388

198 Burgess, Anthony: 1985. Hutchinson of London 1978

chansen, beroende på att en tillräckligt kraftfull och enkel idé, den om informationssamhället, fick fotfäste?

Låt oss dröja ytterligare ett ögonblick vid just enkelheten. Det finns ett engelskt uttryck som i översättning låter ”På varje komplicerat, svårgripbart problem finns en enkel och rättfram lösning – som är fel”. Att argumentera för att ekonomin är ett komplicerat system, att säga att det uppstår invecklade svängningar av olika delvis slumpmässiga signaler – det är inget alldeles enkelt eller övertygande budskap. Om man då i stället med t ex Machlup eller Marc Uri Porat kan omvandla statistiken och bygga på vardagliga observationer om antalet faxar och persondatorer, då är det onekligen något som har lättare att få övertygelsekraft. Men det behöver inte vara så att den relativt sett enkla, i betydelsen tydliga, lösningen är sann. Möjligen kan den, som vi sett, i kraft av sin övertygelsekraft bli sann i efterskott, bli självuppfyllande.

Om nu idén om, exempelvis, ett informationssamhälle fyller ett ”kognitivt” behov, ett behov vi människor har att beskriva och förstå och uppfatta och tolka vår tillvaro – beskriva för att förstå – så kan det också vara så att vi upplever en övergångstid. Boktitlar som ”The Age of Unreason”[199], ”Thriving on Chaos”[200], ”The Age of Discontinuity”[201] och andra talar alltså om att det som är gemensamt för vår tidsålder är att den innebär ett brott mot det tidigare och för säkerhets skull mot vad som alls går att beskriva eller tolka. I så fall är våra beteckningar av karaktären slit och släng, i avvaktan på att ett nytt balansläge ställer in sig, ett balansläge utan kaos, diskontinuiteter och omöjligheter.

Eller så är dessa och andra benämningar träffande för just det nya. Om, nämligen, utvecklingen gått in i en fas av dynamisk förändring där själva denna förändring är konstant. Ty våra föreställningar har en tendens att bygga på tydliga omkopplingar: först så lever mänskligheten i jordbrukssamhället – schwopp! så har vi gått in i industrisamhället – nytt schwisch! och vi är inne i informationssamhället[202]. Men det är naturligtvis en förenklad bild, kanske så förenklad att den numera är helt missvisande, fel, inte duger?

Om synen på utveckling

Fram till 1700-talets upplysningstid var samhällsuppfattningen statisk, ja t o m tillbakablickande. Man ville tillbaka till en förlorad guldålder. Med upplysningsfilosofer och industri förändrades hela föreställningsvärlden: framstegstanken var född. Det är en tanke med värdeladdning – vi föreställer oss att saker och ting på det hela taget blir ”bättre”, något som då och då har ifrågasatts[203]. Industrisamhället var dock ingen statisk värld. Ångmaskinen drev det första seklet men har ersatts av el och förbränningsmotorer. Dessa har oavbrutet förändrats, ”förbättrats” säger vi eftersom vi är fast i framstegstanken.

---

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

200 Peters, Tom: Thriving on chaos. Alfred A Knopf, New York NY 1987

201 Drucker, Peter F: The Age of Discontinuity. Heinemann, London 1969

202 Jag är Daniel Tarschys tack skyldig för ett kraftfullt påpekande under ett SNS-seminarium, där han vände sig mot idén av något slags folkvandring från det ena samhället till det andra

203 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 Eerdmans, Grand Rapids MICH 1990
von Wright, Georg Henrik: Myten om framsteget. Albert Bonniers Förlag, Falun 1993. Jfr även Stoll, Clifford: Silicon Snake Oil. 1995

Antag nu att denna oavbrutna förändring sker inom så många områden att vi inte längre förmår se det som enbart en industrins och de industriella produkternas naturliga och begränsade evolution. Utan vad det i stället handlar om är en ständig förändring – lika ständig som inom industrin – men nu berör den många fler yttringar av mänsklig aktivitet. Hem, barn, värderingar, fördelningen mellan arbete och fritid, hälsa, kunskap och världsbild påverkas alla på ett ständigt närvarande, nytt och genomgripande sätt. En betraktelsegrund skulle kunna vara att det allt har att göra med information, kunskap, i förlängningen med informationsteknik. En annan är ju att det är sådant som går långt utanpå detta – att IT och kunskapssökande tvärtom är effekter av djupare krafter. Kanske av Einsteins, Schrödingers, Bohrs bidrag till en ny världsbild, parade med Freuds bild av att människan har något undermedvetet vi inte omedelbart ser, inte alltid vill eller kan se, kanske influerade av detta sekels erfarenheter av fascism och kommunism och avkolonisering och den globala världsby där faktiskt budskapet och inte mediet skulle vara – budskapet.

Industrisamhället ser vi präglat av massproduktion för masskonsumtion, av människan som en maskin eller som ett tillbehör till en maskin[204]. Växlande länder och regioner har varit i ledningen när det gäller ekonomisk framgång och ledning i vad som med en besvärlig term brukar kallas ”high tech” (besvärlig eftersom det är svårt att skapa någon logisk och konsekvent definition på begreppet). I stället för en indelning i u-länder och i-länder så har vi sett en mer varierad utveckling där industrialiserade före detta öststater inte kan upprätthålla någon högre standard medan särskilt asiatiska u-länder i hög takt tycks närma sig OECD-ländernas ekonomiska nivå. Samtidigt öppnas sociala och ekonomiska klyftor i dessa länder – norra Italien har Europas högsta ekonomiska standard, södra räknas av norditalienarna som en förlängning av Afrika, motsvarande klyftor finns mellan Katalonien och Andalusien i Spanien, och i USA återfinns liknande svalg redan inom storstäderna. Man talar om tvåtredjedelssamhället eller t o m om 80-20-världen.

Teknik styr värderingar – eller omvänt?

Den fråga jag ställer, som ett alternativ till idén om ett informationssamhälle, är den om nu i stället helt nya klyvningar, uppdelningar, kategoriseringar håller på att etableras. En yttring av detta är förändringen av konsumtionsmönster, från massprodukter till mycket mer av individualisering, något som dessutom gäller inte bara varor och tjänster utan även vad vi utnyttjar av arbetsplats och arbete. Den som har råd med det kräver ett utvecklande, givande, socialt kontaktskapande, motiverande och kreativt arbete[205].

En annan och närbesläktad yttring är då det faktum att vad som en gång beskrevs i ett fåtal väl sammanhållna värderingsmönster, t ex de svenska socialgrupperna, tre till antalet, nu fallit isär i en mångfald mindre grupper. Det är dessutom värderingsmönster som förändras kaleidoskopiskt och det ganska snabbt. Det måste finnas underliggande värden men deras mer ytliga effekter ser vi i starka opinionskantringar, oväntade politiska omkastningar, t o m nya partier, nya ad hoc-rörelser eller folkrörelser och folkkampanjer. Det motsvaras av en slit och slängmentalitet även vad gäller smak och kultur, värderingarnas ytligaste utslag.

Återigen blir problemet att etablera en beskrivning som tycks övertygande. Att tala om en fragmenteringens eller individualiseringens tidsålder, om slit-och-släng-värdering-

---

[204] Vedin, Bengt-Arne: Den valbara tekniken. TELDOK Rapport 112, Stockholm 1997

[205] Vedin, Bengt-Arne, Op cit

arnas era, om lättflyktighetens och de ständiga individbaserade omkastningarnas epok – det är inte så där konkret och påtagligt precis.

Vad är sedan orsak, vad är verkan? Hur formas våra värderingar? Delvis av vår uppfostran och ursprungliga miljö, delvis av genomgripande, rentav traumatiska händelser och upplevelser, delvis genom slagkraftiga budskap och intryck från omgivningen. Kanske är det nya med vår tid ett ökat inslag av självorganisering, av självorganiserande system? Marknaden är otvivelaktigt ett sådant system och om den blir mer digital så ökar effektiviteten i självorganiseringen. Men då är detta det digitala, då är IT måhända inte drivkraften utan svaret på ett behov. Nya grupper kan bildas enklare, meningsfränder bekvämt hitta varandra med hjälp av modern IT. Men inte enbart med den – folkrörelser och fackföreningar och internationella filatelister, idrottsförbund eller esperantister är inte alldeles moderna företeelser; religiösa samfund, munkordnar och korsriddare kände heller inte nödvändigt några nationsgränser.

Självorganisering och vägberoende

Gunnar Wetterberg har påpekat att om marknaden utgör ett experimentalfält så gäller det även offentlig verksamhet. En kommun, en by, en nation kan pröva något nytt – mikrokrediter, medborgarkontor, medlingsinstitut, framtidsstudier, riksdagens framtidsutskott[206], investeringsfonder. Genast är andra organisationer med samma funktion där och lär och försöker låna eller förbättra. IT kan förvisso öka takten i informationsspridning och kanske förbättra analysen av sociala skeenden med många bakomliggande orsakssamband sammanflätade men återigen är det mekanismer som är gamla. Peter den Store inkallade ju holländska skeppsbyggare och svenska byråkrater för att lära av de bästa. ”Benchmarking” är inget nytt.

Skall detta kallas självorganisering? Ja, på så vis att det görs ett antal experiment och ansatser och de som har lyckats väljs ut som föredömen. Genom utvecklingens händelse- eller vägberoende bildar de ett spår precis som andra skidåkare gärna följer det någon tidig föregångare spårat i djup snö.

I så fall kunde denna självorganisering kopplas till globalisering och därmed förknippade såväl ekonomiska som opinionsmässiga band, de senare skapade genom en globalisering av media. Men återigen – Luthers idéer liksom franska revolutionens fick påfallande snabbt genomslag och effekter, utan någon kabel-TV.

Den som vill kan möjligen spåra en ny syn på människan. Vi har konstaterat att vi får anledning undra över hur vi tänker och skapar, känner och formas. I denna redovisning av informationsteknikens frukter och dolda budskap har tanken om människans relationer till IT och information tjänat som ledtema. Men tänkande kring människans tänkande går långt tillbaka – en hållpunkt brukar vara René Descartes. Hur vi bildar trosföreställningar och tillskriver värden sökte Ramon Llull ännu långt tidigare* skapa ett system för.

Tillsammantaget formas i så fall en bild av människan som individ men dessutom i relation till – ja faktiskt – universum[207]. En idé som placerar människan i centrum så till vida som att den härleder hur beroende människan är av just de naturlagar som finns, deras exakta formulering, för att kunna existera, som hon nu är, som hennes värld är. Omvänt finns bara universum – för oss – om vi finns där att betrakta detta universum. Det handlar alltså om en ömsesidighet. Detta har kallats den antropiska principen.

---

206 Finlands Riksdag har ett sådant

* På 1200-talet

207 Barrow, John D: The Artful Universe. Clarendon Press, Oxford 1995

Självklar och därmed närmast överflödig, menar en del – en aha-upplevelse av fundamental vikt, menar andra.

Sociala konstruktioner – mänskligt givna

Postmodernismen talar, som vi sett, om verkligheten som en social konstruktion. Det är inte detsamma som detta samband mellan naturlagarna, universum och oss människor. Och vi behöver inte köpa det mest extrema synsättet, att även den fysikaliska verkligheten är en social (och därmed i viss mån godtycklig) konstruktion. Det gäller däremot vår sociala verklighet, en verklighet som kan visa sig sträcka sig långt in i vår kognition, våra emotioner eller känslor, och därmed vårt medvetande. Låt gå för att det är en relativism, en viss typ av relativism. Den skulle i så fall säga, för det första, att verkligheten i någon genuin mening är människoskapad, skapad i människans syn på den, i hennes tolkning av den. På en övergripande nivå, för det andra, är det just detta som är vår tid, vårt sekel: att vi insett och erkänner denna genomgripande subjektivitet.

Denna tanketråd kan dras ut långt – och det har förvisso också skett. Samhället blir ett slags teater där vi alla spelar roller. Om vi vill kalla samhället för informationens, kunskapens, postindustrins eller informationsteknikens så är det fullt tillåtet – låt oss göra det till den ena eller den andra sociala konstruktionen. Kulisser, scenografi. Tro bara inte att det finns en djupare sanning i det ena eller det andra begreppet!

Slutligen (slutligen?) kan vi vända på detta att sätta människan i centrum, återigen betona att bara med henne finns det någon som upplever universum. Vi är samtidigt så beroende av universum, av att exponenten är precis en tvåa i Newtons gravitationslag (attraktionskraften F mellan två massor m och M beskrivs av formeln $F=mxM/r^2$ där r är avståndet mellan dem). Vi är dessutom beroende av jorden i en alldeles fundamental mening, av dess ekologiska balans. Enligt den så kallade Gaia-hypotesen, efter grekernas namn på jordgudinnan, är jorden närmast att se som en enda organism, där olika lemmar och organ – människosläktet är ett sådant – är beroende av de andra lemmarna och organen. Det vill säga att vi är beroende av naturens delvis robusta, delvis sköra balanser med skogar och levande hav, kolsyra, syre och ozon, rovdjur och lämlar och insekter. För den som vill sätta människan och hennes miljö, ekologins ibland sköra balanser, i centrum är det förstås inte alldeles nödvändigt att ta till hela denna omfattande hypotes. Men den är uppenbart viktig att utnyttja när det gäller att pröva vad ekologin faktiskt tål. Goda hypoteser ställer intressanta frågor som gör att hypotesen kan göras mer underbyggd, förkastas eller modifieras.

Som så många andra övergripande beskrivningar är alltså den antropiska principen och Gaia-hypotesen omtvistade. Poängen här är att peka på det som egentligen är omöjligt: oupptäckta beskrivningar av vad som är bärande i människans uppfattning om vad som är karakteristiskt för den egna tidsåldern. Oupptäckta eftersom vi ville ge alternativ till dagens – för en del – etablerade och – för en del – övertygande beskrivningar av nutiden. Omöjligt eftersom endast historiker i efterhand tycks kunna se vad som är unikt och karakteristiskt för en viss era. Inte så konstigt är detta heller, eftersom först historikern med facit vet vad som följde efter den beskrivna eran och vad som sålunda bör säras ut som karakteristiskt.

Det är uppenbart att de nämnda kandidaterna till förklaringar också existerar som företeelser i nutiden. De har högst olika karaktär. Genom att vrida på dem och ställa dem mot denna skrifts diskussion i övrigt kan vi kanske få ett annat perspektiv på information, kunskap och de med dessa förknippade utvecklingstendenserna.

Behov av forskning?

Det kan måhända tyckas överflödigt att försöka beskriva behov av forskning inom området ”effekter av informationstekniken”? Ty det är sannerligen inget fält som längre är underförsörjt med uppmärksamhet! Något som det dock faktiskt varit, ganska länge. Nu är effekter på arbetsmarknad, penningtransaktioner, organisations- och arbetsformer, internationella relationer, ekonomi och mycket annat så uppenbara att det vimlar av studier, och fler lär det bli.

Det känns också så, så här i slutet av boken, efter så där två hundra fotnoter – många hänvisande till forskning – och mängder av resonemang Har inte många av resonemangen tillräckligt med frågetecken i sig för att efterfråga forskning?

Detta är inte platsen att detaljerat räkna upp all möjliga uppslag till forskning. Många av dessa bearbetas säkert redan. Snarare gäller det att ur denna skrifts många infallsvinklar extrahera några bärande sådana som kan befrukta forskningen.

Det gäller att se: att urskilja mönster, att inse

Ibland är aktivitet och undersökning – forskning – nära kopplade. Ju mer informationskrig desto mindre skillnad mellan ett kallt och ett hett krig. Hackers och crackers kan också förefalla vara krigförande. I vart fall prövas säkert i hemlighet en rad olika offensiva och defensiva varianter av krigföring mot fiender på olika nivå av informationsteknisk förfining men även utvecklingsnivå i samhället i största allmänhet.

De insatser som kan behövas är därför snarast av karaktären ”upptäckter” och ”begreppsutveckling” (som förmodligen överlappar varandra). För att nu hålla fast vid exemplet ”informationskrig”: med detta menas att upptäcka sådant som till följd av informationens och informationsteknikens genomgripande karaktär normalt inte alls setts som en del av vare sig konventionell eller psykologisk krigföring, som objekt för försvaret etc, men som tycks kunna bli det. Många personbilar är registrerade att ingå i totalförsvaret – blir det så med persondatorer? Svenska myndigheter har datalager i USA – vilka risker finns det för kommunikationsavbrott? Omvänt: vilka anonymiserande ”remailers”, återutsändare, kan en svensk exilregering utnyttja för att hålla motståndslågan flammande i cyberrymden?

En annan infallsvinkel: hur kan vi beskriva, karakterisera, varudeklarera information – inte bara genom att återge den eller ange hur många bit den representerar? Viss information vet man inte vad den kan användas till – men finns det andra sätt att kategorisera, såsom när man kan ange i hur hög grad ett matematiskt tal är slumpmässigt? ($\sqrt{2}$ visar sig till stor förvåning vara mer slumpmässigt än π.)

I och med att frågorna ställts har de börjat besvaras. En del av idéerna kanske kommer från skönlitterära författare och thrillerfilmer, Gibson, Arthur C Clarke. En annan källa till impulser är ju faktiskt att som Netscape och Apple bjuda in dataentusiaster att försöka besegra informationstekniska system, för att lära sig om egna svagheter och för att utveckla nya styrkor. Eller att som i Habitat utforska vilka regler för social samvaro som utvecklas, som kan fungera. Vad blir sedan forskning? Kanske bl a om villkor och effekter av att utnyttja dessa och andra metoder, ovanliga tidigare men aktuella på grund av att information blir växelmynt och Nätet blir allestädes närvarande. Kan vi se ett nytt slags folkforskning (historikern Birgitta Odéns term) utvecklas, där ”Nätet” engageras – inte bara för matematiska problem? Gör försök i den riktningen!

Annars är här verkligheten den materia som utforskas och det sker praktiskt, låt vara att praktisk information kan vara abstrakt. När det gäller ett annat aktuellt område, organisationsutveckling (som naturligtvis har sin tillämpning även på det militära), gäller att verkligheten, praktiken går före och att forskarna försöker sätta bilder och begrepp på det som där utvecklats. Toyota visste inte att det var ett system för mager produktion de utvecklade[208]; de ville bara kunna konkurrera, och en del villkor var givna av den japanska miljön. Långt senare kom anglosaxiska forskare och beskrev vad som var avvikande och gav namn åt vad som visat sig så konkurrenskraftigt. Detsamma med nätverk, ihåliga, virtuella och imaginära företag och organisationer – de fanns i verkligheten innan det utvecklades någon teori eller ett språk för att beskriva och förstå dem.

Ett tydligt fält för studier är det ekonomiska eller hellre samhällsorganisatoriska. Ett förslag var att betrakta mänskliga verksamheter utifrån olika behov; att lagra olika aspekter ovanpå varandra snarare än att se på en sekvens av jordbruk–industri–tjänster, eller någon annan sådan serie eller hierarki. Bör investeringar räknas på andra sätt? Räknar vi arbetstid rätt – när arbetstiden sänktes gick tiden för arbetsresor upp i samma utsträckning, så finns det måhända andra sådana ”trade-offs” eller ”gungor och karuseller” här?

Villkor för samverkan

Därmed är också sagt att det kommer att finnas mer att upptäcka och beforska när det gäller nya sätt att skapa strukturer, att arbeta, att verka i samspel mellan individ, grupp, företag eller organisation, bransch eller specifik marknad, och så då ekonomin, samhället eller kanske regionen eller nationen mer i dess helhet.

Antag nu att intelligenta agenter konstruerats för att lära sig av våra vanor, anpassa sig efter våra individuella beteenden. Kan då min agents karaktär på ett produktivt sätt brytas mot Din agents, mot flera andras? Vad ger kombinationerna, motsättningarna, perspektivskiftena?

På individnivå har vi mer än antytt ett antal upptäckter som har att göra med människans informationsbeteende. Detta är även kommersiellt och sålunda ekonomiskt ett tacksamt område för framtida forskning, därför att det är uppenbart centralt för just människan, därför att det är outforskat nog för att ge aha-upplevelser, och naturligtvis därför att det är viktigt för användaren och därmed rent ekonomiskt. Det vetter mot människan som gruppvarelse och det vetter mot tekniken i det att nya gränssnitt och system för tillämpningar kan visa sig vara lika mycket ”mänskliga” som tekniska.

Inom området finns förstås specialinriktningar mot just informationsyrken. Vad innebär och varifrån kommer de enorma skillnader som finns i kreativitet och produktivitet för programmerare? Vilka utvecklingsmetoder, begrepp och beskrivningar är de rätta för denna typ av uppgifter? För multimedia? För presentation och bearbetning av olika slags data?

Utvecklingen av nätverkshjälpmedel, lättprogramspråk, intelligenta agenter eller vad det nu kan vara tillhör de kategorier som inte närmare behöver utvecklas. De har en sida som vetter mot kunskap om information och informationsbeteende men drivkrafterna heter framförallt tillämpningar.

I flera kapitel har vi mer direkt pekat mot behov av forskning, såsom när vi efterlyst en ny Montesquieu för en tidsålder där digital demokrati är en levande möjlighet – hot eller löfte, hot *och* löfte, beroende på formerna? Hur som helst påverkar tillgänglig IT redan vissa beslutsprocesser och viss opinionsbildning – opinionsundersökningar vore knappast

---

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

möjliga att genomföra så snabbt och billigt utan IT till exempel. Och många sådana effekter är värda att undersöka, vilket naturligtvis sker åtminstone till en viss del. När det är dags för en ny svensk maktutredning är ett frågetecken. Förmodligen långt innan det blivit så övertydligt att en sådan verkligen kommer till stånd.

Vad innebär det att tänka och tro?

Filosoferna är i luven på varandra när det gäller att beskriva hur vi tänker, ja rentav när det gäller själva innebörden av vad det är att ha medvetande, vad medvetandet egentligen är. Finns detta verkligen? kan man till och med fråga, en fråga som då får förfinas till att gälla om medvetandet som vi normalt förstår oss på det finns. Vilket leder till en intressant logisk slinga: vem är det som ifrågasätter att medvetandet finns om nu inget medvetande finns som kunde tänka (bland annat) just den tanken? En illusion?

Att tänka, intelligent tänkande, medvetandet, sinnet, kreativiteten, den fria viljan, själva livet – en rad av dessa begrepp dyker upp när vi börjar utnyttja datorer som metaforer och för fiffiga uppgifter där de bland annat kan programmeras till att lära sig på ett ganska fritt sätt. Ja, en hel del av detta har vi ju sett beskrivet i denna skrift. Poängen här är att säga att det finns utrymme för ytterligare stora insatser av forskning kring intelligens, tänkande, medvetande. Samt även kring etiska frågor. Vad får vi göra med kunskap som utvecklats genom en evolutionsprocess av avancerat slag i en dator? Vilka etiska regler gäller för anonymitet och förfalskning på nätet? Hur klarar vi av att etiskt hantera det faktum att vi känner till så mycket omänskligt mänskligt lidande – i Bosnien, i Zaire, i Afghanistan, i Burundi – detta via alla de medier som står till förfogande? Blir det underhållning, blir vi avtrubbade?

Jag har avstått från ett kapitel om teologiska effekter eller spekulationer. Pierre Teilhard du Chardin var en katolsk tänkare som för snart ett halvsekel sedan såg framför sig en mänsklighet som bands samman i en kunskapssfär, noosfären, och på så sätt kom närmare Gud. Hans tankar har fått en renässans. Mer påtagliga effekter är de som televangelister haft i USA – predikanter som påvisar att man kan gå från ett ålderdomligt retoriskt medium till ett högmodernt. Religiösa föreställningar – i vid mening – har traditionellt spritts via etablerade medier och ofta via personliga möten med övertygande profeter. Men så måste det kanske inte vara. Om det genomförs massbröllop inom en sekt, om scientologikyrkan finner sig motarbetad på Internet så nog finns det i framtiden material för forskning även av frågor kring utveckling och spridning av trosföretällningar via IT.

Vad innebär sedan IT för inlärning? Hur påverkas olika generationer av det faktum att IT kommer in i deras liv på olika utvecklingsstadier – mänskliga liksom informationstekniska?

...och att skapa?

Datorn provocerade Harold Cohen till att ställa sig själv frågor om hur han skapade konst och ännu djupare frågor kring vad människor upplever i konst. På så sätt kan konsten också bidra till diskussionen kring människans sätt att varsebli, bilda sig föreställningar, uppleva, ha ett medvetande – men inte enbart i den intellektuella analyserande riktningen. Även om olika konstnärer inom olika konstarter fruktbart exploaterat vardera en viss uppfattning – men olika uppfattningar, totalt sett! – om hur konst fungerar eller vilken funktion den har så är det uppenbart att i åtskilliga fall existerar det en relation till innebörden av begrepp som kunskap som i sin tur kan påverkas av en teknik som, liksom i Cohens fall, kan betjänas av någon viss typ av IT. Om inte annat kan reaktionen bli att

det verkligen inte handlar om teknik och att teknik inget har med något så humanistiskt som konst att göra, av sådana och sådana skäl.

IT och frågor som dess verktyg inspirerar till kommer med andra ord inte endast att utnyttjas i konstutövning utan också i tankar och debatt kring konst. Därmed gäller detta även denna typ av humanistisk forskning.

Psykologi, semiotik och lingvistik ligger på gränsen mellan humaniora och beteendevetenskap – i vart fall finns det yttringar av ettvart av dessa fält som vetter i båda dessa riktningar. Det är en sak att IT här kan utnyttjas som verktyg, liksom denna teknik kan det i all informationsinsamling, -organisation, -lagring och -bearbetning, ävenledes i t ex litteraturanalys. Det är en annan sak att försök till automatisk språköversättning, automatiserad psykologisk konsultation eller experiment med att etablera nya semiotiska tecken faktiskt också ger nya impulser till teoriutveckling inom exempelvis dessa ämnen. Forskarens skapande – understött, möjliggjort av nya verktyg. Hur fungerar detta? Går vi sedan över i den psykologi som vetter åt naturvetenskap eller den sociologi som kräver stora datamängder så är de verktyg som den intellektuella tekniken erbjuder mer uppenbara instrument, ibland oundgängliga för respektive disciplins utveckling i åtminstone vissa riktningar.

Vem och vad speglar vad och vem?

Vi har sett många exempel även på hur IT påverkar människans syn på sig själv och på de sammanhang i vilka hon ingår. Det innebär ett växande och allt mer väl etablerat forskningsfält där man undersöker just effekterna av IT och då mer socialt och psykologiskt. Fungerar IT som en spegel av människan eller är det tvärt om? Människan har format sina verktyg men dessa har också påverkat en social och samhällelig utveckling – är det sant att skorstenen och stigbygeln var vad som skapade feodalsamhället? Vad innebär i så fall den intellektuella teknikens verktyg för framtidens samhälle, för människans lott? Hur utnyttjas den ökade friheten i tid och rum och i vilken grad är den en illusion, leder till nya krav och frihetsbrister bara genom att de möjligheter som faktiskt finns därmed också bara måste utnyttjas?

IT som alla verktyg är i någon mån verktygsmakarens och verktygsanvändarens spegel. Vilken är skillnaden mellan makaren och nyttjaren? Men: människans ser sig också speglad i denna teknik. En teknik skapad av människan. Hur fungerar egentligen detta intrikata samband?

Var går gränserna för vad expertsystem eller mer allmänt vad intellektuell teknik förmår? Kan sådan teknik formas för att själv deklarera sina gränser, att varna för överutnyttjande, så som amerikanska psykologförbundet varnade för den alldeles för utbredda användningen av kraftfulla och därmed övertygande komplexa statistiksystem – där användaren egentligen inte visste vad som krävdes eller vad om hände i bearbetningen av data?

Och: om det är sant att för den som har en hammare ser hela världen ut som en spik, vad säger det då om strävandena att läsa in IT i så mycket?

■ ■ ■

För inte så många år sedan var det aktuellt att efterlysa mer forskning på området eller områdena – om information, kunskapsskapande, ITs effekter. Det finns otvivelaktigt mycket som ännu är förbisett men samtidigt finns det en omfattande, ibland som det förefaller nästan vildvuxen forskning. I Sverige är det – för att ta ett jordnära exempel – av naturliga skäl populärt att titta på mobiltelefonins utveckling medan teleanvändarens

perspektiv är mindre väl tillgodosett. Viktiga uppgifter är sådana som alltid uppträder på alla ”nya” områden som till att börja med utvecklas i utkanterna av existerande fält (och telekommunikation är då både centralt för IT och samtidigt gammalt och väl etablerat), nämligen att skapa fora, överblick och kontakter. Konkret innebär det vetenskapliga tidskrifter med verkligt god kvalitet, konferenser och mötesplatser av samma slag, och så då kontaktnät och kataloger över pågående forskning så att man inte dubbelarbetar mer än nödvändigt och naturligt.

För att skapa mötesplatser och utveckla samband krävs helhetsuppfattningar. Vi möter, som vi sannerligen sett, information i mycket skilda skepnader, vi möter data och vi möter kunskap. Vilken är den övergripande strukturen – om den finns – och därmed länkarna mellan olika specialiteter?

Störst avkastning borde den mest grundläggande forskningen ha, särskilt om dess resultat sedan kvickt görs tillgängliga för vidareutveckling i praktisk riktning och för rena tillämpningar. Det skulle innebära sådant som direkt siktar på att bättre förstå människans informationsbeteende, och i viss mån kan man säga att effekterna av det man så tidigt satsade på vid Xerox PARC särskilt vad gäller användargränssnitt underbygger påståendet. En annan grundläggande inriktning är, som vi just antytt, den begreppsmässiga, att bena upp vad information är, till skillnad från kunskap, hur olika verksamheter sätts samman, vilka kopplingar och samband som finns. Slutligen måste ett sådant försök att gissa sig till de mest fruktbara frontlinjerna innefatta generellt tillämpbara utvecklingar och verktyg såsom – exempelvis – komplexitetsläran, som vi här stött på i de mest skilda sammanhang.

Mardröm eller längtan?

Hos Ture Sventon återfinner vi en arabisk pastejbagare som erbjuder två olika varianter av sin produkt, ”Dröm eller Längtan”? Driver man framtidsstudier, brukar det i stället handla om ett genuint motsatspar, ”hot eller löfte”. Därför har jag valt rubrikens speciella sorts dröm, mardrömmen.

I anknytning till den inledande frågan om IT som ett eventuellt Rorschach-test kan vi onekligen fylla på med mer eller mindre eteriska försök till att skapa teodicéer eller världsförklaringar som bygger på just denna teknik. Detta då därför att vi saknar säkra hållpunkter eller ledstänger och därför tyr oss till något nytt och till synes omstörtande.

På det relativa mikroplanet har vi sålunda förslag om att ekonomiska problem och särskilt arbetslösheten har med övergången till ett ”annorlunda samhälle” att göra. Vi har stött på gott om exempel på sådana resonemang. De kan inte vederläggas men man måste ställa den kritiska frågan när vad inträffade som var så verkligt omstörtande.

På det absoluta makroplanet handlar det i gengäld om religioner som inte bara sprids utan på något sätt förkroppsligas eller förverkligas genom Internet och World Wide Web. Kan man leva ett liv i cyberrymden och vem är i så fall dess profet? Flera kandidater har redan anmält sig, med anhängare i släptåg.

Men låt oss någonstans mellan dessa ytterligheter – och med referens till dem – citera några av världens mest framstående forskare inom artificiell intelligens:

”Världen glider farligt nära katastrof… Ekonomisk stagnation, fattigdom, accelererande inflation… krig och rykten om krig och hotet om undergång tränger fram till varje jordens hörn… I ljuset av denna uppsjö av problem, var kan svaren finnas? Kan livlösa

teknikens skapelser måhända producera lösningar på de problem tekniken själv skapat och till den myriad andra som mänskligheten lider av? Kan maskiner själva komma på lösningar som undgått mänskliga sinnen? Denna boks budskap är att de förmår detta, och att de i framtidens värld kommer att göra det…"

Och vidare: "Detta påstående är inte endast tekniska optimisters drömmar. Det baseras på fakta… Det har länge felaktigt antagits att man ur en dator endast kan få vad som där stoppats in… Nu, emellertid, finns ovedersägliga bevis för att något nytt kan skapas av datorer och att detta nya är kunskap… Vi kan förutse den dag när fattigdom, sjukdom och politisk strid har besegrats med tillämpad ny kunskap, en produkt av datorer som är våra tjänare, icke våra slavar. Dessutom kommer i framtiden människans mentala och artistiska potential att expandera på sätt som ännu är otänkbara och dörrar till mänsklig fantasi öppnas som aldrig tillförne[209]. (Min översättning från engelskan.)

Men varför inte se hela jorden, med dess mänsklighet, och kanske djuren med, som en enda superhjärna? Delvis går tanken, som vi nämnt, tillbaka på den katolske antropologen Pierre Teilhard du Chardin som på 60-talet lanserade en svårgripbar idé om noosfären, medvetande- eller kunskapssfären. Så här skriver George Bugliarello:

"[Så] börjar de globala nät jag beskrivit att bilda en global hjärna.., Därmed kan vi tala om en hyperhjärna… och vi kan börja tala om hyperintelligens som syntesen av biologisk och social intelligens, möjliggjord genom deras samverkan med maskiner… Det är inte endast kontakternas omfattning utan också deras utformning, hastighet och samtidighet liksom deras kraft samt uppbyggnaden hos varje nod som, allt sammantaget, erbjuder ett kvantskutt i bio-social intelligens som rättfärdigar benämningen hyperintelligens… Hyperhjärna och hyperintelligens kan ses som ett nytt steg i evolutionen av vår art."[210] (Min översättning från engelskan.)

Sannerligen stora ord. De båda citaten påminner en hel del om predikotexter, låt vara av ett profant slag[211]. Ett tredje är färskare: "Det existerar en växande känsla av att aktiviteter online har en omvälvande effekt på det mänskliga samhället. Mänskliga varelser har slutat att utvecklas som individuella organismer men kollektivt utvecklas vi via ständigt mer komplexa sociala strukturer som skapar en makro-organism. Det är människans förmåga att utväxla och lagra information som gör henne idealisk för evolution över i en högre livsform. Skriftspråket utgör begynnelsen på denna utveckling. Internet innebär ett stort språng framåt: nervsystemet för en mänsklig makro-organism".[212]

Utnyttjar vi detta slags metaforer – med förbehållet att deras författare här menat dem mer bokstavligt än metaforer – kan vi också tänka oss en uppsplittring likt biologins på ett antal olika raser. Bortom de elektroniska samfunden eller byarna skulle skymta nya "arter". Inom vetenskapens värld skulle det svara mot en balkanisering, ett omöjliggörande av det fruktbara överskridandet av gränser, varnar insiktsfulla bedömare[213].

Vad får människor, vad får oss att drömma sådana drömmar, av önskan eller fruktan? Vad är den djupare innebörden av detta vi kallar omväxlande för information och för

---

209 Donald Michie, en av världens förnämsta forskare inom AI, och Rory Johnston, citerade i Midgley, Mary: Utopias, Dolphins and Computers. Routledge, London 1996

210 Midgley, Mary, Op cit

211 Midgley, Op cit, talaar om dem som religiösa hymner

212 Sammanfattning av Williams, David: The human macro-organism as fungus. Wired, April 1996 pp. 118-119. Intervju med Marcos B Viermenhouk

213 Van Alstyne, Marshall & Brynjolfsson, Erik: Could the Internet Balkanize Science? Science, November 1996 pp. 1479-1480

kunskap, för att med det senare ordet försöka mig på en djupare distinktion, som brukar landa i det subjektiva?

Människan är av allt att döma annorlunda än djuren i ett avseende: hon kan satsa på utveckling, hon kan tro på utveckling, en utveckling som för henne närmare ett mål[214] – inte samma mål för alla människor väl men ändå något som blir bestämt genom resonemang, intentioner, vilja, rationalitet. Detta skiljer kulturens utveckling från den biologiska, från den darwinistiska, som är ren ”trial and error”, utan annat mål än att låta ”själviska gener” överleva.

Hur kan nu detta komma sig? Det finns åtminstone tre förslag till vad som fört människan in på denna unika utvecklingens väg, tre viktiga vägval eller snarare egenskaper, egenskaper som utvecklats ut människans biologiska utrustning.

Denna skrift har dröjt vid människans förmåga att skapa och använda verktyg och har sett informationstekniken som ett sådant verktyg, ett verktyg som, likt andra verktyg, förlänger och förstärker människans förmågor, ett verktyg som utgår från människans förutsättningar men som också människan så som är fallet med andra verktyg kan lära sig att hantera med mer eller mindre mästerskap.

Ett annat förslag än detta nyttjande av verktyg – men de är inte nödvändigt varandra uteslutande – handlar om det mänskliga språket som särpräglat för homo sapiens. Det gör det möjligt för människor att kommunicera på ett mycket mer kvalificerat sätt även om man upptäckt att apor kan lära sig ett som det tycks ganska avancerat teckenspråk. Före skriftspråket utnyttjades tradering med olika mnemotekniska tricks, sådant vi bland annat kallar rim och meter, för att göra det möjligt att minnas viktiga erfarenheter. På så sätt skapades ett kollektivt minne – synbarligen något som skiljer ut människan.

Ett tredje förslag är – geten. Alltså detta att människan lärde sig att tämja, att domesticera efter hand flera olika djur och på så vis förmera sina resurser. Med den utvecklingen började det också finnas förutsättningar för att övergå från ett stadium av samlande och jagande till ett mer bofast, till en annan organisation. Kanske är det först nu man kan tala om en samhällsorganisation.

Kan vi se något gemensamt mellan dessa till synes olikartade förklaringar? Kanske ingen av dem är de andra uteslutande? Ja, det kan vi, om vi just i beteendemönster som upprepas ser något genomgående. Den föregående meningen innehåller en tautologi – det som upprepas är ”genomgående” och ”mönster”. Poängen är att precis som verktyg kunde ärvas och språket tillät ett kollektivt minne, en historia, så måste förmågan att tämja och ta hand om och utnyttja getter läras, förbättras och föras vidare till nästa generation. Den förmågan fanns inte utan vidare i människans gener.

Den var i stället något i det mänskliga beteendet, i odlingen, alltså i kulturen som kom att utgöra en motsvarighet till genen, detta eftersom beteendet reproducerades. Det är för sådana mönster, språkliga, musikaliska, tekniska, beteendemässiga som Richard Dawkins uppfunnit ett nytt, väl behövligt begrepp, memen[215].

Jag har i andra sammanhang utvecklat mem-begreppet[216]. Det finns de som tvivlar på dess bärkraft eller användbarhet[217], andra som utvecklat det mer detaljerat än Dawkins

---

214 Feldman, David Henry: How development works. In: Levin, I (ed.); Stage and Structure: Reopening the debate. Ablex, Norwood NJ 1986

215 Dawkins, Richard: The Selfish Gene. Oxford University Press, Oxford 1976

216 Vedin, Bengt-Arne: Myter om IT. TELDOK Rapport 94, Stockholm 1995; Vedin, Bengt-Arne: i Ahrland, Karin, et al: I huvudet på en kreatör. Ekerlids Förlag 1996; Vedin, Bengt-Arne: i: Bodin, Mats, et al (red.): Industriell verksamhet och kunskapsbildning. SAF, Stockholm 1995

217 T ex filosofen John Searle

själv gjort[218]. På Internet demonstreras dess kraft ofta, vilket inte hindrar att det kan komma att ersättas av en mer finstämd uppsättning mönster eftersom mem tycks spänna över ett stort fält från ”det minsta till det största” av mänskliga kulturella yttringar[219], vilket gjort att man även velat utveckla begrepp för hela mem-samlingar[220], memomer i analogi med genomer för gener.

Det djupast mänskliga skulle då vara förmågan till social utveckling, en utveckling för vilken memerna är ett verktyg, är *verktyget*, är en levande yttring, beroende på definitionen kanske *den* levande yttringen. Memerna omfattar verktyg som den tama elden, stenen formad till hammare eller kniv, förmågan att tämja boskap, liksom det mänskliga språket, från traderad kunskap över grottmålningar till multimedia och IT.

Med detta synsätt har vi alltid levt i informations- eller kunskapsåldern. Vi har alltid balanserat mellan att bevara det goda vi tycker oss ha – några tycker sig ha – och okända, kreativa möjligheter. Kärnkompetenser hos individer liksom hos organisationer balanseras på ett ibland harmoniskt, ibland destruktivt sätt av kärnstelheter[221]. Att nu lyfta fram information får inte få oss att glömma hela människan – om man tidigare i historien relativt sett försummat kunskapsaspekter så är det ingen orsak till att nu överbetona dem.

Jag tillåter mig föreslå att de inledande uttalandena i detta kapitel, som kan tyckas vara ett utslag av en de tekniktroendes imperialism, djupare sett intet annat är än en uppskattning av människans förmåga att arbeta för en utveckling, en utveckling som hon tror och hoppas skall vara god men där det inte finns någon garanti för att summan av en rad goda viljor nödvändigtvis också blir god. Det är med andra ord en yttring av ett slags nyupptäckt av människan – med det paradoxala resultatet att för att hylla människan så skall hon nu degraderas! Om alltså kritikern (den ovan citerade Mary Midgley) utläser en religiositet i beskrivningarna av vad tekniken skall åstadkomma så är det, tycks det mig, en något perverterad, närmast inverterad hyllning till människan.

På ett mer jordnära plan är det onekligen samma sak när man betonar information och kunskap i stället för energiresurser av typen oljefat eller koltillgångar. Kanske ligger här en paradox i att man tagit till sig dessa resurser så långt att man vill tillämpa mätmetoder även på det mänskliga som i sina kvantifieringar intet har där att skaffa.

Det förrförra kapitlet ställde frågan om inte detta tal om informationsåldern var överdrivet eller missriktat. Nu lanserar jag den alldeles omvända frågan: är det kanske så att det är människans kunskap, hennes förmåga att nyttja kunskap, lagra, sprida och utveckla den, som gör henne till människa? Därmed skulle vi alltid ha levat i kunskapssamhället?

Den som vill testa min hypotes om människans samhälle som ett kunskapens ända från getens, eldens och den verktygsartade stenens tid har en hel del material tillgängligt. Att sedan memernas värld är kopplad till genernas via den biologiska värld i vilken människan och hennes memer vistas är både uppenbart och en källa till komplikation – liksom till fruktbara studier. Så knyts några av våra verktyg, beskrivna i denna skrift, samman med detta övergripande, kanske alltför vildsinta perspektiv.

---

218 Lynch, Aaron: Thought Contagion. BasicBooks, New York, NY 1996

219 Czikszentmihalyi, Mihaly: Creativity. HarperCollins, New York NY 1996

220 Cohen, Jack & Stewart, Ian: The Collapse of Chaos. Viking, London 1994

221 Leonard-Barton, Dorothy: Wellsprings of Knowledge. Harvard Business School Press, Boston MA 1995

Några aktuella TELDOK-rapporter

Redan utkomna publikationer från 1993 och senare kan beställas gratis i enstaka exemplar från http://www.teldok.framfab.se, 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, löpande, gratis, i ett exemplar. Anmäl detta, liksom adressändringar o d, till Anna Karlstedt, FAX: 08-32 65 24, eller till adresslista_teldok@fr.se

TELDOK Rapport 116

The TELDOK Yearbook 1997
av Gull-May Holst (red)

TELDOK Rapport 115

Internetanvändningen i Sveriges befolkning
av Torsten Österman & Joachim Timander

En av TELDOKs mest beställda och mest citerade rapporter! Redovisar unika mätningar under lång tid av svenskarnas teknikntresse och teknikinnehav. Mellan en miljon och dryga två miljoner svenskar antingen surfar regelbundet själva (flera gånger i veckan) eller ”lever” med andra surfare (hemma eller på jobbet). Det finns stora skillnader – ”klyftor” – i användning mellan grupper som utmärks av olikheter i bakgrundsegenskaper. Svenskarna säger sig helst vilja använda den nya tekniken för nyttiga ändamål, som bankaffärer och biljettbeställningar.

TELDOK Rapport 114

Singapore – livet på den intelligenta ön
red: Lars Malmström

Singapore satsar på att bli vad rubriken utsäger – den intelligenta ön, med en stor satsning på ”uppgradering” till ett ”informationssamhälle”, markerat av målmedvetna satsningar på informationstjänster av olika slag. Detta är en reserapport med studier av ett antal sådana, med några besök genomförda även i grannlandet Malaysia som har liknande ambitioner men är mindre utvecklat.

TELDOK Rapport 113

IT för samhällsservice, demokrati och folkbildning i Sverige
av Carl-Öije Segerlund

En serie beskrivningar av tjänster som skall tjäna medborgaren i olika delar av samhällslivet. Fokus är just på tjänster, inte på organisationsformer. Regeringskansli, statliga verk och myndigheter, kommuner och landsting utnyttjar verkligen IT. Men – det är blott en liten del av de allmänt samhällsintresserade som utnyttjar de interaktiva möjligheterna.

TELDOK Rapport 112

Den valbara tekniken
av Bengt-Arne Vedin

Beskriver och analyserar utvecklingen mot en valbar teknik, baserad på konsumenters och ”producenters” (producerande individers) skiftande önskemål som tekniska möjligheter – ej endast inom IT. Granskar varför detta nya synsätt har svårt att tränga igenom samt anger dess begränsningar.

TELDOK Rapport 111

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 110

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 109

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. 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 Mittnorrland
av Arvid Höglund och K-G Karlsson
Beskriver IT-vardagen i ett antal skolor i Mittnorrland, ett Sverige i miniatyr. Tillämpningarna är mycket olika. ”I samtliga fall har projekten 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 egenskapen 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 17

Smarta kort – den smartaste lösningen?

av Ulla-Karin Höynä

Lättläst översikt baserad på intervjuer och materialinsamling. I Europa – som leder utvecklingen – säljs årligen hundratsls miljoner smarta telefonkort. Därutöver finns det smarta kortet bl a som elektronisk portmonnä, buss- eller flygbiljett, hälsokort med medicinska uppgifter, elektroniskt ID-kort, tjänsteleg eller kundkort för att samla lojalitetspoäng.

TELDOK Info 16

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

av Lennart Forsebäck

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, avtalsslutande 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 29

Informationsteknik – reflexer av det mänskliga
av Bengt-Arne Vedin

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 mobiltelefonibranschen? Och varför har just Sverige störst spridning av mobiltelefoner?

Via TELDOK 27

Tulipanaros eller dagslända? Telework i Europa vid 1990-talets mitt
av Lennart Forsebäck 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/tele-arbete 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 1994–

Redan utkomna publikationer från 1993 och senare kan beställas gratis i enstaka exemplar från http://www.teldok.framfab.se, 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, löpande, gratis, i ett exemplar. Anmäl detta, liksom adressändringar o d, till Anna Karlstedt, FAX: 08-32 65 24, eller till adresslista_teldok@fr.se

TELDOK Rapport

116 The TELDOK Yearbook 1997. December 1997.
115 Internetanvändningen i Sveriges befolkning. Juni 1997.
114 Singapore – livet på den intelligenta ön. Maj 1997.
113 IT för samhällsservice. demokrati och folkbildning i Sverige. Mars 1997.
112 Den valbara tekniken. Mars 1997.
111E IT – Visons at work. December 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.
108 IT - några skolexempel från Mittnorrland. 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.
94E IT Myths. November 1996.
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

17 Smarta kort – den smartaste lösningen? Juni 1997.
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

29 Informationsteknik – reflexer av det mänskliga. December 1997.
28 Så byggdes en världsindustri - entreprenörskapets betydelse för svensk mobiltelefoni. Januari 1997. *Finns även på engelska som 28E.*
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 multimediakommunikationer i USA. Mars 1994.
23 Gruppvara i praktiken. Mars 1994.