

KÄLLOR TILL NYA JOBB

Framgångsmönster i
USA och Fjärran Östern

BENGT-ARNE VEDIN

Källor till nya jobb

*Förändringsmönster i USA
och Fjärran Östern*

Bengt-Arne Vedin

INGENJÖRS  FÖRLAGET

sn
&S

 TRYGGHETSRADET 

Denna bok ingår som nr 4 (av 4) i skriftserien
Näringsliv och Samhälle 1985
© Bengt-Arne Vedin, Ingenjörsförlaget och
Studieförbundet Näringsliv och Samhälle
Tryckt hos Kristianstads Boktryckeri AB, 1985
Förlagsredaktör: Jan-Olof Edberg
Omslag: Tommy Säflund
Diagram: Ragnar Edberg
ISBN 91-7150-269-6 (SNS)
ISBN 91-7284-210-5 (Ingenjörsförlaget)

Av samme författare
Nya media (med Nils B Treving), 1970
Mental miljöförstöring (med Nils B Treving), 1973
Media Japan, 1977
New Media Survey, 1978
Media Futura, 1979
Creativity Management, 1980
Radical Product Innovation, 1980
Corporate Culture for Innovation, 1980
Innovation Organization, 1980
Current Innovation (redaktör), 1980
Datorer med ett mänskligt ansikte? 1981
Att förnya förvaltning och näringsliv (medförfattare), 1981
Innovationsklimatet i Sverige, 1982
Leda rätt (medförfattare), 1983
Alla tiders patent, 1983
Innovation for Development (redaktör), 1983
Små idéer i stora företag, 1983
Ny teleteknik – ny organisation? (med Gull-May Holst), 1984
Godmorgon Framtid, 1984
Media Trends, 1984
Innovationer – i vems intresse? 1984
Informationssamhället nästa! 1985
Det sannolikt osannolika (redaktör), 1985
Corporate Culture and Creativity Management, 1985

Innehållsförteckning

Utgivarnas förord	7
1 Inledning	9
2 Ekonomisk utveckling	13
3 En not om kultur och consensus	30
4 Slutsatser om drivkrafter	40
5 Näringslivets omställning	42
6 Fack – företag – samhälle	54
7 Utvecklingsvillkor	65
8 Slutsatser om drivkrafter, igen	85
9 Vad sker med jobben?	87
10 Kapitalbildning	96
11 Forskning och innovation	106
12 Slutsatser, tredje varvet	128
13 Teknikens resultat	134
14 Ny teknik	143
15 Ur svensk synvinkel	208
16 Slutsatserna utvecklade	221

Utgivarnas förord

I Kalifornien och i Massachusetts skapas många nya jobb, samtidigt som arbetslösheten är stor i andra delar av USA. Den nya tekniken – elektronik, bioteknik, datorer – tycks spela en viktig roll.

Japan är sedan två decennier de ekonomiska undrens land. Ett land av teknikimportörer, arbetsnarkomaner, kvalitetsjägare, consensus-specialister – eller vilka deras framgångsrecept nu är?

Men nu kommer ”de små drakarna” – Singapore, Taiwan, Sydkorea, Hongkong, Malaysia m fl. Och inte heller dessa är ensamma om att satsa på ny teknik! Men varför går det framåt just i dessa länder?

Bakom denna bok ligger en serie studieresor i regi av Trygghetsrådet SAF–PTK som haft till uppgift att försöka besvara just dessa och liknande frågor. Intryck och resultat har grundligt diskuterats inom en större grupp svenskar, som deltagit i dessa resor, sammanlagt kanske ett par hundra personer.

Perspektivet är alltså svenskt. Vilka generella slutsatser kan man dra – om utvecklingens drivkrafter, om källorna till morgondagens jobb? Och vilka blir slutsatserna för Sverige? Är det bara hotbilderna som är uppenbara? Ligger det inga unika svenska chanser i den pågående utvecklingen?

Boken granskar den industriella utvecklingens och förnyelsens drivkrafter och källorna till nya jobb. Det handlar om en kombination av ny teknik och en ekonomisk politik kopplad till en incitamentsstruktur som påverkar satsningen på både gammal och ny teknik. Men eftersom tekniken är i det närmaste fritt tillgänglig, borde väl alla länder och regioner följa samma framgångsrecept, samma ekonomiska politik?

Svaret är förstås att historiska förhållanden och handelsvägar, gammal industri och helt ny, kultur och attityder, sätt att göra

affärer och utbildning, organisationsförmåga och forskning – alla dessa faktorer samverkar – men hur?

Det är detta kraftspel professor Bengt-Arne Vedin försöker beskriva i generella termer i denna bok. Hans slutsatser pekar på behovet av att nå en balans mellan olika kraftfält: för mycket och för litet skämmer allt!

Boken är ett samarbetsprojekt mellan Ingenjörsförlaget, SNS och Trygghetsrådet SAF–PTK. Författaren svarar emellertid ensam för framförda synpunkter.

1 Inledning

Hur förnyar andra länder sin ekonomi och sin näringsstruktur? Vad kan vi lära av andra – vilka utvecklingsmönster blir dominerande inom den överblickbara framtiden? För att få svar på sådana frågor har Trygghetsrådet SAF-PTK, som har ansvar för tryggheten att ha ett arbete, arrangerat tre studieresor till USA och en till Fjärran Östern. Intrycken från resorna har redovisats i sju rapporter.

”Mann merkt die Absicht”

Avsikterna med resorna har närmare bestämt varit att studera vilka utvecklingsmönster främst i anknytning till tekniskt nyskapande och dess utnyttjande som påverkat och kommer att påverka sysselsättningen. Studieresorna berörde därför

- dels den ekonomiska miljön och utvecklingen i stort
- dels konkreta teknikområden, ”framtidens nya teknik”, dvs automatisering och robotar, bioteknik och mikroelektronik, datorer och nya material m m.
- dels företagens metoder att stötta tekniskt nyskapande
- dels utvecklingsvillkoren för denna teknik, dvs samarbete forskning–industri, riskkapitalförsörjning, innovationsvetenskapens resultat m m.

Resorna gick till USA och de områden i världen som är mest framgångsrika och dynamiska, både vad gäller teknisk-industriell och sysselsättningsmässig utveckling. I USA var det de gamla affärsmetropolerna New York och Boston, det blomstrande Kaliforniens San Francisco och Los Angeles, ”solbältets” nyrika Atlanta och Dallas samt ett exempel på framgångsrik, forskningsanknuten ”lokaliseringspolitik”, nämligen Research Triangle Park i North Carolina. I Fjärran Östern valde vi

Japan, Taiwan, Singapore och Malaysia.

Det bör alltså betonas, att det vi såg inte var något typiskt tvärsnitt av den nordamerikanska kontinenten eller av Asien utan närmast undantag. I de områden vi besökte har företagen ofta brist på arbetskraft, inte minst brist på kvalificerade tjänstemän. Vi ville kartlägga varför dessa områden utgör undantag.

Problem

Speciellt problematiskt är det att rapportera från andra kulturkretsar. Någon har påstått att: "Vad man än säger om Japan, så är motsatsen också sann." Livslång anställning – ja, men det gäller bara inom vissa företag. Företag organiserade runt en bank och ett handelshus, inte kring en entreprenör och eldsjäl – ja, men grundarna av Matsushita, Honda och Sony är fortfarande i livet. Extremt låg soliditet – inte nu längre.

Att rapportera om världens snabbaste ekonomiska under, Fjärran Östern, Pacific Basin eller Stilla Havs-bäckenet, innebär att göra kraftiga förenklingar och generaliseringar.

Totalt ägnade Trygghetsrådet SAF-PTK drygt fem månår åt sina resor. *Resultatet: mycket mer kunskap – men ingen fullständig överblick.* Går den att få, i en föränderlig värld?

Vad som motiverar rapporten är vår utgångspunkt – vi vill se Sverige med andra glasögon. Vi ville försöka lära oss något för egen del och delge andra detta – om vårt eget samhälle och om det tryck och de möjligheter som håller på att bli verklighet. Ur observationerna har jag därför försökt dra vissa generella slutsatser. De blir emellertid ytterst osäkra, filosofiska och tidsberoende, alltså präglade av vår nutid. Dessa avsnitt bör läsas särskilt kritiskt.

Startpunkter

I början av 1950-talet var Massachusetts en delstat i kris. Intill nyligen hade här blomstrat bl a världens ledande teko-industri.

Den var nu i stort sett utslagen på världsmarknaden.

Men krisen blev kortvarig. I dag domineras delstatens näringsliv av helt nya branscher, som knappast fanns 1950: elektronik, datorer, instrument.

På liknande sätt var det med Kalifornien. Det sägenomsusade område söder om San Francisco, Santa Clara County, som brukar gå under namnet Silicon Valley, var ett trögt jordbrukslandskap, en pastoral idyll med kor, fruktträdgårdar och ett myller av växthus. Ett USAs Norrland.

Här kan man säga att det bedrevs en medveten, men ytterst privat, utvecklingspolitik. Det var några personer i Stanford-universitetets ledning, som ville göra sin högskola mer attraktiv och såg industriell utveckling som ett medel för att nå det målet.

Japan i botten

1946, med produktionsapparaten i spillror och med en mängd hemvändande soldater att ta hand om, hade Japan en BNP på cirka 100 kronor per capita. Från denna osannolikt låga nivå, från ett bottenläge av nationell förödmjukelse, hade Japan 1960 byggt upp en infrastruktur och ett socialt och politiskt system som gjorde landet rustat för ett stort språng.

Singapore fick inget annat ekonomiskt arv av engelsmännen än sitt läge. Därtill fick de ett kulturellt och administrativt arv: obesticklig byråkrati, skolsystem, lagar och domstolar.

Taiwan var 1949 för sina styresmän det enda "legitima" Kina. Men varför hade fastlandet gått förlorat? Jo, därför att sociala orättvisor fått fortleva. Vilken bot fanns det mot dessa orättvisor – hur kunde de fattiga böndernas förtroende vinnas? Svaret var, försök med en jordreform.

Bokens uppläggning

Denna skrift börjar med en översiktlig genomgång. Där skisseras förnyelseprocessen i fem länder, som börjat på helt olika

nivåer, med helt olika förutsättningar: USA, Japan, Taiwan, Singapore och Malaysia. USA: sedan länge högindustrialiserat och en stormakt. Japan: sönderbombat och ockuperat efter kriget. Taiwan: isolerat och ständigt hotat från fastlandet. Singapore: ett nytt och fattigt samhälle. Malaysia: rikt på naturtillgångar men inte mycket mer.

Dessa kontraster gör det nödvändigt att teckna den kulturella bakgrunden, näringslivets omvandling, relationerna på arbetsmarknaden, kapitalbildningens mekanismer och utvecklingen i stort.

Detta sker parallellt med en diskussion om tänkbara generella slutsatser samt en sammanfattning av hur de olika länderna ser på skapandet av nya jobb.

Därefter följer en serie avsnitt om forskning och teknik. Först en beskrivning av organisationen av och satsningen på forskning och utveckling, därefter hur man kan avläsa resultaten på allmänna opinionen och på ändrad arbetsuppläggning etc. Efter detta följer en detaljerad beskrivning av tekniktrender. Boken avslutas med två typer av slutsatser: vilka hot och möjligheter finns för Sverige och hur kan vi inordna slutsatserna om utvecklingens mekanismer i ett större historiskt perspektiv.

2 Ekonomisk utveckling

Det finns en lång rad analyser av vad som gjort Massachusetts och San Francisco–Santa Clara County till så framgångsrika utvecklingsområden, baserade på ”högteknologi”. I stort sett är framgångsfaktorerna fyra, och alla är eller har varit viktiga, så ordningen är godtycklig:

- ett system för riskkapital
- risktagande beställare
- närhet till duktiga högskolor
- storföretag där nya företag kan ”inkuberas”

Risk i system

Riskkapital eller venture capital är en amerikansk företeelse, som Storbritannien, Västtyskland, Frankrike och EG gemensamt nu försöker kopiera; helst vill man också imitera det större system av stegvis projektstöd och aktieförsäljning som hör till. Venture capital innebär att ett riskkapitalföretag eller en riskkapitalfond går in, vanligen med 10–40 procent av aktiekapitalet, när ett företag just har bildats eller håller på att bildas. Fonden förväntar sig tillväxt, dvs värdetillväxt, inte utdelning på aktierna. ”Riskkapitalisten”, den investerare som sköter fonden, tar aktiv del i företagets skötsel, ungefär som en arbetande styrelseordförande, och hjälper VD med kontakter, bedömningar etc.

Denna speciella typ av kapitalplacering uppstod i USA strax efter andra världskriget. Det var dels några finansfamiljer, främst Rockefeller, som prövade idén, dels ett börsnoterat företag, American Research and Development, placerat i Boston, lett av den formuleringskicklige franskanen general George F Doriot, och med inrättandet 1958 av en gynnsam stat-

lig låneform, SBIC (small business investment companies), blev venture capital-företag vanligare. De spred sig från New York och Boston till Kalifornien, där elektronikindustrin började växa lavinartat efter starten av Fairchild Semiconductor 1958.

Tillgången på riskkapital har växt till ett överflöd. Och det är inte så underligt, eftersom (den genomsnittliga) avkastningen där så skyhögt överträffar nästan alla andra investeringar.

Därför reagerar också marknaden som väntat. Det blir dyrare att köpa in sig i färsk projekt. Investeringarna satsar tidigare och tidigare i innovationskedjan och vill köpa upp projekt redan "på rot", som idéer vid högskolor och laboratorier innan man vet om idéerna duger till produkter, system och företagsstartande. Allt fler storföretag startar egna eller går in i andras riskkapitalfonder.

Det finns ingen utbildning för riskinvesteringar, och det går inte heller att skapa någon annan än det praktiska livets, som bygger på försök och misslyckanden. Flaskhalsen framför andra vid utvecklingen av dessa tillväxtföretag är duktig personal. Tillgången på entreprenörer är dock själva "bristvaran".

Risktagande beställare var på 50-talet framförallt försvarsdepartementet, på 60-talet rymdflugstyrelsen. Innan en nyföretagare lyckas intressera en "venture capitalist", är det bra om hans produkt, process eller system är utvecklad, än bättre om det finns en första tidig beställare. Detta kan kallas startpengar eller seed money, och bli en spelade det en stor roll att statliga beställare kunnat satsa på upphandling av "obeställda projekt", unsolicited proposals, dvs idéer som inte stämmer med någon statlig projektplan men som likväl stämmer med departementets eller verkets övergripande mål. (Från samhällsekonomisk synpunkt var rymd- och försvarsprojekten i sin helhet dåliga investeringar, har man senare räknat ut. Detsamma gäller det 1985 aktuella "Star Wars". De "obeställda projekten" tillhör det som är positivt.)

Sådana beställningar går till den alldeles övervägande delen till existerande storföretag, medan de små och unga företagen bara får "felräkningspengar". Samtidigt visar ett antal studier entydigt att små och nya företag förvaltar utvecklingskapital

snabbast och effektivast – ”uppfinner på beställning”. De medverkar till fler innovationer, och jobbet går också snabbare och är billigare. Därför har nu National Science Foundation, det centrala forskningsrådet, skapat särskilda resurser och kanaler för att kraftigt öka den andel av statlig upphandling som kommer dessa lovande företagsplantor till del.

Högskolor utvecklingscentra . . .

Ett stort antal av dagens blomstrande, teknikbaserade företag har kommit till via den statliga upphandlingens startmotor. En stor undersökning från Massachusetts visar att denna typ av tidig upphandling var avgörande för två tredjedelar av de framgångsrika företagen, startade på 60-talet. En senare analys av projekt som ligger inom nya områden (som energi och miljö) och som bl a National Science Foundation satsat på under 70-talet visar att dessa ”startmedel” sedan utlöser privata investeringar av en annan storleksordning, sex–tio gånger mer. Nu för tiden är det inte bara staten som upphandlar sådana projekt utan också stora företag. Mest markant är detta inom biotekniken, men det förekommer också inom elektronik och datorer.

Högskolorna är betydelsefulla på flera sätt. Dels finns här en expertis, som de nya – och de äldre – företagen bekvämt kan utnyttja, om laboratorier och professorer finns i närheten, dels tjänar de som ”inkubatorer”, dvs som ett slags drivhus i starten för förhoppningsfulla företagsstartare. Ett stort antal nya och nu blomstrande företag har sålunda startats av professorer, lektorer och studerande. På några håll har man satt i system att utbilda i innovation och företagsstartande (t ex Stanford) eller startat regelrätta innovationscentra (t ex Massachusetts Institute of Technology, MIT).

Den nya biotekniken är ännu mer än datorer eller elektronik beroende av ett mycket nära samband mellan forskning och industri. Därför har man också utvecklat nya samarbetsformer för att trygga en snabb överföring av forskningsresultat till industrin – utan att högskolans självständighet kommer i kläm.

Det är angeläget att påpeka, att Boston inte är bara MIT utan ytterligare cirka 35 högskolor och att San Francisco inte bara är Stanford utan bl a också Berkeley. Konkurrensen mellan de olika högskolorna tycks vara stimulerande, samtidigt som den inte utesluter samarbete mellan enskilda laboratorier och professorer.

... företag likaså

Lika avgörande är attityden hos stora *företag* och deras anställda till nyföretagande genom att anställda hoppar av. Man talar om "the Fairchildren of Silicon Valley", de hundratals företag som startats av första, andra eller tredje generationens "avhoppare från Fairchild Semiconductor. Datorföretagen Apple och Tandem liksom komponentföretaget Intel Magnetics är exempel på avhoppare från Hewlett-Packard.

I Massachusetts heter delstatens största företag fortfarande Raytheon, som gör elektronik, instrument, militära system m m. Men i dag sysselsätter de dussintals företag som startats av avhoppare från Raytheon fler anställda än Raytheon självt. Data General, som det tog tio år att från starten nå Fortunes 500-lista, leds av en avhoppare från Digital Equipment (som är den nämnde general Doriots mest lyckade investering).

Research Triangle Park är ett exempel (av flera) på hur man sökt efterbilda framgångsmönstren i Boston-trakten och i Santa Clara County. Tanken är att ge en allsidig kunskapsgrund som stöd för företagsgrundare och företagsfilialer som startar, baserade på ny teknik och därmed på växande marknader. Då kan de också växa, i omsättning, vinst och sysselsättning, *med* marknaden och från förutsättningen att lära sig de nödvändiga nyheterna allteftersom det behövs. Därför har man systematiskt byggt upp resurserna hos de högskolor i "triangeln" som tidigare arbetade helt åtskilda. Man har stött inrättandet av nya institut för avancerad och framtidsbetonad forskning. Dessutom får företag skatteförmåner, och många elektronik-, dator- och kemiföretag, men även statliga institutioner, har därför valt att

etablera sig här.

En studie, utförd vid MIT, talar just för allsidigheten i utbudet av kapital, kunskap och företagskontakter. Det går inte att etablera ett givet framgångsmönster genom ett standardiserat sätt att behandla t ex nyföretagare. I stället krävs mångfald och anpassningsförmåga, där nyföretagen i gengäld själva letar upp rätt kontakter och resurser. I de områden som lyckats med sin utvecklingspolitik ger man aktivt de råd som företagen efterfrågar, vilket innebär att man hjälper dem att lösa de mest skilda lokala problem. Man ger dem *inte* ett standardformulär.

Om MIT och Stanford spelat en viktig roll i Massachusetts och Kalifornien, så gäller detsamma för ett antal avancerade storföretag inom rymd, flyg och verkstadsindustri i Dallas, Los Angeles och även Atlanta. Låga skatter och stor rörlighet vad gäller kapital och personal tycks också ha spelat in.

I det följande kommer ett antal av dessa utvecklingsbetingelser att närmare granskas.

Högteknologi i minoritet

Massachusetts och Kalifornien i all ära – men vad säger man i ”skorstensbältets” av tung industri präglade städer?

”Skorstensindustrin” – stålverk, petrokemi, bilfabriker – spydde ut tonvis med tjock rök. Då klagade invånarna i Pittsburgh och andra huvudstäder för den tunga industrin över hänsynslös miljöförstöring och trista jobb. Nu beklagar man den blå himlen, de rökfria skorstenarna, de stillastående fabrikerna. Jobben försvann ju med röken.

Vems är felet – och vad är boten? Japanerna får en del av skulden. Ägare av japanska – och svenska – bilar får sina lyktor krossade. En japan blir slagen till döds. Japaner som köper och smugglar industrihemligheter anhålls av FBI.

Då heter boten isolationism och protektionism. För en del andra, bl a en ”ny våg” av demokrater, heter den industripolitik, vilket kan innebära många olika saker. Till exempel mer samverkan mellan regering, fack och företag.

I det dynamiska USA tar en del företag emellertid sitt eget sociala ansvar, bedriver sin egen utvecklingspolitik. Control Data är ett exempel, med livgivande fabriker i slummen, med solenergibaserade byggnader, med dyra experiment i utbildningssystem, med särskilda satsningar på nyföretagande.

Nyskapandet av "högteknologi" är bara det första och mindre kugghjulet i en process, där det stora antalet jobb i stället kommer inom nya service- och informationsindustrier, vilkas utveckling byggs under av elektronik, datorer, bioteknik, robotar etc. Det är ju åtminstone erfarenheten i Kalifornien och annorstädes i sydväst, där majoriteten av de nya jobben kommer på bank- och försäkringssidan inom programmering, distribution etc.

Folket enda resursen

Japans ekonomiska språng – från en BNP per capita på 100 kronor 1946 – gjordes i skydd av protektionistiska murar, där man konsekvent gynnade allt inhemskt, på basen av en jordbrukarkår som flexibelt kunde deltidsarbeta i industrin och inte minst i skydd av en ekonomisk politik som garanterade låg inflation, undervärderad valuta och låga räntor. Utländska observatörer spärrade upp ögonen inför företagens låga soliditet, men samma banker som lånade ut till låg ränta ägde också kontrollerande andelar i företagen. Låg ränta, då regeringen kunde garantera mycket låg inflation.

Japan saknar naturresurser. Jo, en enda har vi, sade man då: billig arbetskraft. Det fick bli den ena konkurrensfaktorn. Den andra var det billiga kapitalet, den tredje var det faktum att landet "enbart" består av kuster. Det var lätt att lasta av importerat kol och järnmalm vid ett stålverk och sedan lasta på det färdiga stålet. Skeppsvarven kunde byggas på mark vunnen ur havet eller genom att man grävde sig igenom smala landtungor.

Ett antal storföretag siktade långsiktigt på marknadsandelar på världsmarknaden men på basen av en trygg och snabbt växande hemmamarknad. Landets exportandel är fortfarande bara cirka 15 procent av BNP. Från "tonindustri", dvs stål och fartyg,

tunga varor, började en förskjutning ske mot "kiloindustri", t ex motorcyklar och bilar. Ikeda-planen (efter dåvarande premiärministern) talade om en fördubbling av BNP på 60-talet, men fördubblingen tog fem i stället för tio år.

I slutet av 60-talet drabbades landet av flera chocker. Miljön var uppenbart dålig. Landets utrikesminister fick en fnysning av de Gaulle: "en transistorförsäljare". Västerländska observatörer skrev om "workaholics" – "living in rabbit holes" – arbetsnarkomaner som bor i jordkulor, alltså. Japanerna är extremt känsliga för sitt anseende i världen. Med ett engagemang som av omvärlden bedömdes som "fagert tal bara" satsade de på att förbättra miljön. Så mycket som 3 procent av BNP avsattes till detta, en internationellt sett unik siffra.

Från ton . . .

Med ökat välstånd följde att arbetskraften inte jobbade fullt så hårt som tidigare och fick råd med högre bostadsstandard. En annan slutsats blev att inte längre tillverka varor i ton utan snarare i kilon som motorcyklar och bilar och gram, dvs hemelektronik som TV-apparater, bandspelare och video. Det gällde nu mindre att utnyttja muskelkraft och låga arbetskostnader och mer att ta till skicklighet och unika idéer.

Dessa tankar underbyggdes ytterligare av oljekrisen, som för Japan var en verklig chock.

Så länge Japan var svagt och osynligt som exportör, upplevde inga av konkurrentländerna dess protektionism som särskilt störande; inte heller att regeringen på olika sätt försökte stimulera industrin. Ungefär samtidigt som OECD-länderna började kritisera landet för dess diskriminering av andra länder påbörjades en planmässig liberalisering, inklusive nya möjligheter för utländska företag att starta dotterbolag i Japan. I dag hävdar observatörer inom EG och OECD att Japan är det land av alla stora industrinationer som har minst officiella hinder mot frihandel. Det finns i och för sig fortfarande en rad produktspecifika barriärer, och de har fått stor publicitet. Deras totala ekonomis-

ka innebörd är dock liten.

De verkliga hindren för export till Japan tycks idag snarast vara kulturella i vid mening: man måste svara på telex inom två dagar; tala japanska; uppvisa 100-procentig kvalitet; förstå distributionssystemet. Det tar också oerhörd tid att bygga upp kontakter och förstå sinnrika kontaktnät, som bygger på personliga, inte institutionella, relationer. Dessutom är konkurrensmiljön hårdare i Japan än kanske någon annanstans – också mellan japanska företag.

Japanernas tidigare restriktioner ligger dem i fatet. Alla minns hur det var en gång och trycker på för att få dem att liberalisera mer, importera mer. Med viss rätt ser de detta som orättvist.

...till milligram

I mitten av 70-talet gjorde oljekrisen att japanerna började tala inte bara om kilo- och gramindustrier utan också om milligramindustri. Fraktkostnader och energiinnehåll måste bli försumbara, med verkligt lätta och energisnåla produkter och låga transportkostnader. Det har lett till vad japanerna också kallar för "vänsterhandsindustrin", alltså armbandsur som innehåller det mesta från telefonkatalog till radio och nu även TV. Det har lett till annan bärbar elektronik: "walkman" för ljud liksom för bild.

Nästa steg blir mikrogramindustrin. Det var en chock för amerikanerna när japanerna konkurrerade ut deras tillverkare av kraftfulla halvledarminnen för datorer, inte främst med pris utan med kvalitet. Detta var i varje fall delvis resultatet av gemensamma forsknings- och utvecklingsprogram mellan stat och industri, med MITI på kuskbocken och med intensiv konkurrens företagen emellan när resultaten väl kommit ur laboratorierna.

Japanen tycks uppleva trygghet mitt i den snabba förändringen. Tryggheten kommer av förankringen i en kultur, som utan att förändras i sina grunddrag är flexibel nog att drastiskt omstötas på ytan. Därtill kommer en grundläggande politisk stabilitet. Consensus omfattar för det mesta även den "eviga" oppositionen.

Konstruktiva bekymmer

Japans ekonomi utmärks sålunda av en fantastisk förmåga till flexibilitet, anpassning och generationsväxling i den industriella strukturen. Man lyckas identifiera utmaningar och problem och därefter göra något åt dem – förbluffande snabbt. Halvledarutveckling och miljöförbättring är bara två exempel. Därför för-tjänar Japans satsning på "femte generationens tänkande" datorer att tas på allvar. Landet avser att ta täten, och det är första gången ett "nationellt projekt" har *det* målet. Om tankeförmågan hos datorn blir mindre än vi och japanerna i dag tror, så blir projektet ändå banbrytande på andra sätt.

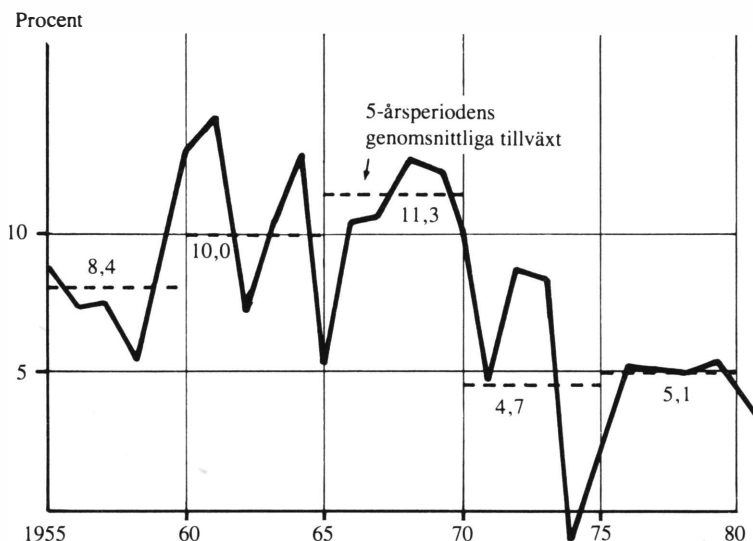
Och när japanerna nu själva bekymrar sig för för litet grundforskning, satsar de mer där. När de klagat på för litet nyföretagande, gör de något åt det. När de tror sig sakna kreativitet, kommer de att släppa fram den ännu mer. 1960 var deras forskning på u-landsnivå. Nu är de på väg att gå om de stora västerländerna räknat i andel av BNP som går till forskning och utveckling. Bekymret just nu är att Japan i hög grad är ett åldrande samhälle. Därför talar man om höjd pensionsålder och andra ingrepp. För resten av seklet räknar man med låg tillväxt – 3 procent av BNP i reella tal fram till år 2000.

Japan må ha en effektiv industri, inklusive dess infrastruktur, men det återstår mycket vad gäller bostäder och trafiksystem. Distributionssystem och kontor är erkänt ineffektiva, de senare på grund av teckenspråket, påstås det.

Tillväxt i siffror

Naturligtvis har Japan inte sluppit konjunkturvariationer, och medelvärdet för tillväxten under längre perioder har varierat, se diagram 2:1.

Diagram 2:1 Variationer i Japans BNP-utveckling



Tabell 2:1 Olika regioners andel av världens totala BNP, procent.

Land	År	1955	1960	1970	1978	1980
Japan		2,2	2,9	6,0	10,0	9,0
USA		36,3	33,7	30,2	21,8	21,5
EG		17,5	17,5	19,3	20,2	22,4
Sovjet		13,9	15,2	15,9	13,0	11,6
Kina		4,4	4,7	4,9	4,6	4,7
Världen totalt		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Av tabellen framgår klart bakgrunden till talet om att Japan är en ekonomisk jätte men en politisk dvärg: landet börjar göra Sovjetunionen rangen stridig som världens tredje ekonomiska makt efter USA och EG. Japan har t ex dubbelt så stor BNP som Kina medan landet 1955 i stället bara var hälften så stort ekonomiskt sett!

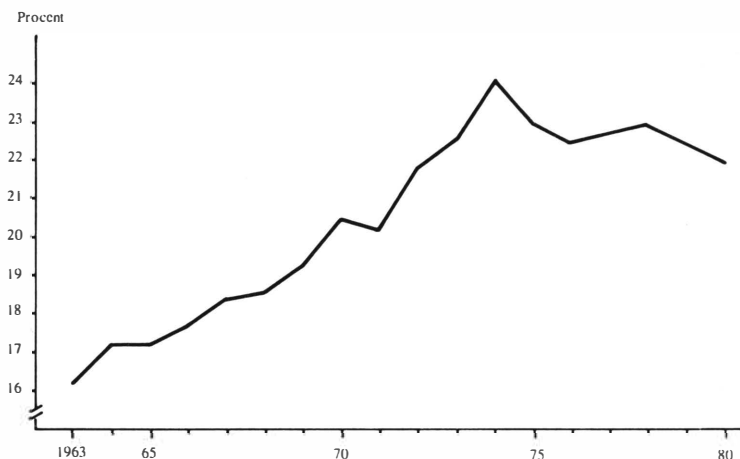
Av tabell 2:2 framgår att japanerna räknar med att komma ikapp Sovjetunionen år 2000, efter en tillväxt på i genomsnitt 4 procent per år, vilket är lägre än under 70-talet men bra mycket högre än i USA och resten av OECD.

Tabell 2:2 Världens BNP år 2000 fördelad på olika regioner, procent.

	BNP:s fördel- ning 1960	BNP:s fördel- ning idag	Årlig real tillväxt		BNP:s fördel- ning 2000
			1970–1979	1980–2000	
Industriländer					
Japan	3	10	5,2	4,0	12
USA	33	22	3,1		20
EG och övriga OECD	26	31	3,1	2,5	26
Totalt	(62)	(63)	(3,3)	(2,8)	(58)
Utvecklingsländer					
NIC-länder	3	4	8,0	6,0	7
Övriga u-länder	11	11	5,7	4,0	13
Totalt	(14)	(15)	(6,3)	(4,6)	(20)
Planekonomier					
Sovjet	15	13	5,1		12
Östeuropa	4	5	5,9	3,0	5
Kina	5	5	5,8	4,0	5
Totalt	(24)	(22)	(5,4)	(3,2)	(22)
Världen totalt	100	100	4,3	3,2	100

Vad som anses ge tillväxt är tekniska framsteg, investeringar i utrustning och arbetsmoral. Som potentiella tillväxthinder nämns internationella strukturförändringar, alltså t ex konkurrens från Korea och Taiwan, och handelshinder, eventuell framtida oljebrist och den egna befolkningsutvecklingen. Japans sparkvot, som historiskt sett varit hög, kommer att gå ned något. Diagram 2:2.

Diagram 2:2 Sparkvotens utveckling i Japan.



Dynamisk förändring

Serviceverksamhetens andel av ekonomin växer, från 33 procent 1980 till 49 procent år 2000. Hela den tertiära sektorn, inklusive offentliga tjänster, växer över denna period från 58 till 64 procent medan industrin går ned från 38 till 31,5 procent.

Även om befolkningspyramiden förändras, fortsätter arbetsstyrkan att växa i varje fall fram till sekelskiftet. 1970 var den nära 51 miljoner, 1980 drygt 55 och år 2000 beräknas den till cirka 63 miljoner. Av dessa kommer 62 procent att vara verk samma i tertiär och 33 procent i sekundär industri.

En annan indelningsgrund är i "uppströms" och "nedströms" verksamhet.¹⁾ Jordbruk, skogsbruk och fiske är undantagna dessa kategorier. Uppströms innebär el, gas, vatten, byggnadsverksamhet och det mesta av tillverkning och nedströms tjänster, grafisk industri, förlag etc.

Industrialiseringen började uppströms. Men 1970–80 steg

¹⁾ Med "uppströms" avses näringar nära lantbruk, skog och mineralutvinning. "Nedströms" avser allt mer förfinade och abstrakta tjänster.

nedströmsaktiviteternas andel av de sysselsatta från 46 till 55 procent, i huvudsak på bekostnad av jord- och skogsbruk samt fiske (från 19 till 11 procent). Utvecklingen fortsätter, så nedströmmen år 2000 har 64 procent, uppströms finns 31 procent och i jordbruk med binäringar 5 procent.

Distribution och detaljhandel tillhör de viktiga tillväxtområdena som i dag är eftersatta. Detsamma gäller avloppssystem: andelen anslutna byggnader är 26 procent mot 65 i Frankrike och 97 i Storbritannien. 16 procent av vägarna i Japan har någon form av beläggning. Motsvarande siffra i USA är 52 procent och i Västeuropas större länder 92 – 97 procent.

Andelen dubbelspåriga järnvägar är 26 procent i Japan mot 71 i Storbritannien och 44 i Frankrike. Men telefonättheten är hög och tidningsförbrukningen – ett kultur- och utbildningsmått – i världstopp.

Singapore – öppen marknad och sluten demokrati

Det första decenniet från självstyrelsen 1959 ägnade Singapore – läs: premiärministern Lee Kuan Yew – åt att skapa en stabil start med ett fungerande politiskt system, i praktiken ett enpartisystem där ett från början socialistiskt parti rört sig åt höger.

Om Japan är ett marknadsekoniskt system, där främst japaner kan delta i konkurrensen, så är Singapore en helt öppen marknadsekonomi. Den tunga industrin, t ex skeppsvarven, har dock starka inslag av statligt ägande. Men staten lägger sig inte i, säger man, den vill under inga omständigheter stötta förlustbringande verksamheter.

Singapore ägnade 70-talet åt en rekordartad tillväxt, baserad på frihandel, låga arbetslöner med delvis importerad arbetskraft, utbyggnad av varv och petrokemisk industri – staden är inte längre "Österns Gibraltar" utan "Österns Rotterdam". Men kring 1980 höjde man lönerna tre år i rad med 20 procent per år just för att framtvinga en "intelligentare" produktion. Med japansk terminologi ville man gå ner från ton-, till kilo- och så småningom gram-industri.

Flera av dessa nya verksamheter är företag, utvecklings- eller utbildningscentra, etablerade i samverkan med europeiska och amerikanska företag. De större företagen utan egen marknadsföring riskerar annars att möta problem när arbetspriserna stiger och exportmotståndet blir större.

Singapore genomgår en intensiv uppbyggnadsperiod. Själva byggandet är en viktig motor i ekonomin. Det gäller inte bara industri och service utan också bostäder, som dock under 1985, till skillnad från 1984, inte kunnat kompensera för en försämrad internationell konjunktur.

Taiwans magiska jordreform

Liksom Singapore har regeringen på Taiwan satsat på att stödja den industriella utbyggnaden. En jordreform, där jordägarna efter kriget löstes ut från sin jord för betydande summor, frigjorde också privat kapital för industrialisering. I många u-länder räcker det inte att öka BNP om födelsetalen är höga, men såväl Singapore, Taiwan som Japan har fått ner dessa. Malaysia har däremot en snabb folkökning som mål. Staten investerar i Taiwan liksom i Singapore i infrastruktur men inte i social service. På Taiwan ökade BNP med 6 procent per år 1960–77. Multinationella företag och japanska handelshus står här för hälften av utlandshandeln. Olja och petrokemi är i gengäld i statens händer, ungefär som i Singapore. Genom "belägringstillståndet" är ekonomin totalt "opolitisk" med ett stadigt ökande förädlingsvärde och en jämnare inkomstfördelning (jämnare än i Sverige) som karaktäristika.

Fastän länderna är på samma nivå vad gäller BNP per capita satsar Taiwan mer än det resursrika Malaysia nu på forskning och den typ av industri – elektronik, datorer, instrument – som "forskningscentra" kan ge upphov till. Det kan ha att göra med att Taiwan möter ett icke oväsentligt flöde av företagsamma och välutbildade kineser från alla håll i världen, låt vara att det även finns ett flöde i omvänd riktning.

Det rika Malaysia

Även Malaysia har, liksom Taiwan, ett slags dubbel ekonomi. Den inhemska i centrum och de isolerade frizonerna i periferin. Alla företag som är "pionjärindustrier" får "skattesemester" i fem till tio år, ett medel att locka utländska investerare. Samtidigt bedrivs en målmedveten nationell "bumitra-politik" (bumi-putra = jordens söner, landets ursprungsbefolkare), vilket innebär att landets ursprungliga invånare (malayer samt stamfolk på Borneo) år 1990 skall ha minst 30 procents ägarandel av näringslivet.

Motsvarande krav på "folkslagsblandning" existerar för arbetsstyrkans sammansättning, liksom även möjligheterna att få lån m m. Den som vill kan omvänt utnyttja dessa möjligheter genom att skaffa sig en inhemsk partner. Ericsson är ett exempel på detta.

Särskilt till skillnad från Singapore och Japan är Malaysia rikt på naturresurser: etta och tvåa i världen då det gäller tenn, palmolja, gummi; stort även på olja och timmer. Naturligtvis har den stagnerande världsekonomin påverkat intäkterna från dessa råvaror, men palmoljan är något av en unikt snabbväxande gökunge. För 15 år sedan fanns den knappast representerad i landets ekonomi – nu leder landet världsligan.

Integration framåt, från råvarorna, ger industriutbyggnaden en "tyngre" karaktär än på Taiwan, för att inte tala om i Singapore. Levnadsstandarden är knappt på Taiwans nivå, trots råvarorna, och mycket mer ojämnt fördelad. Ambitionen är att mer och mer av avkastningen från naturresurserna skall plöjas ner i industriell utveckling.

Medan Singapore nu satsar på hjärnor, går Malaysia in för tung industri och vill hitta sin utvecklingsnisch genom att "blicka österut". Engelsmännen har fått dåligt rykte genom att stänga ute malaysiska studenter, något japanerna drar nytta av.

Samtidigt är den lilla grannen Singapore något av ett mönster för Malaysia. Har Singapore en renlighetskampanj, så skall inte Malaysia vara sämre.

Gemensamt för alla fyra länderna är hög sparkvot. Singapores

Tabell 2:3. Fakta och statistik om Japan, Singapore, Taiwan och Malaysia¹⁾

	Religion	Yta km ²	Huvudstad	Invånar- antal (miljoner)	Invånare per km ²	Förvärvs- arbetande (miljoner)	Medellivs- längd män/kvinnor	Alfabetism (procent)
Japan	Shintoism, buddism	378 000	Tokyo 8,7 milj	119	321	57	74/80	99,9
Singapore	Många	617*	Singapore	2,5	3 907	1,1	65/70	72
Taiwan	Buddism (taoism, konfucianism)	36 000	Taipei 2,2 milj	19	483	6,8	68/73,5	ca 85
Malaysia	Islam	331 000	Kuala Lumpur 1,2 milj	15,3	44	5,4	68/72	35

*Har nästan fördubblats genom mark ur havet.

	Inflation (procent)	BNP/capita US \$	BNP miljarder US \$	Ekonomisk tillväxttakt senaste tio åren procent per år	Export		Import	
					totalt miljarder US \$	till Sverige miljoner SEK	totalt miljarder US \$	från Sverige miljoner SEK
Japan	4,9	9 700	1 130	4,7	147	6 400	126	3 600
Singapore	8	5 100	13	8,6	11	319	27	1 094
Taiwan	0,5	3 100	58	15,1	31	1 079	22	1 300
Malaysia	5	1 900	26	7,7	15,5	454	13,7	1 023

verkar orimligt hög men det är beroende på det stora nettoinflödet av utländskt kapital.

Både Malaysia och Taiwan bygger ut sin grundläggande infrastruktur. Singapore, Malaysia och Taiwan har ibland problem

med störtregn, men annars behöver byggnaderna, inklusive fabriker, inte tåla varken jordbävningar eller tyfoner. Västlandet heter luftkonditionering. En översiktsbild med nyckeldata framgår av tabell 2.3.

	Arbets- löshet (procent)	Premiär- minister	Styrelse	Brutto- investeringar procent av BNP	Företags- skatt, procent	Person- skatt, procent
Japan	2	Nakasone	Tvåkammarparlament	32	31	39
Singapore	3,3	Lee Kuan Yew	Enpartistat de facto	44	26	29
Taiwan	2,1	Yu Kuo-Hwa	Trepartidemokrati	30	10	25
Malaysia	6,2	Dr Mahathir	Valmonarki	21	30	5 ²⁾
			Tvåkammarparlament			

¹⁾ För Taiwan och Malaysia avser siffrorna år 1984, för Japan 1983 och för Singapore 1982.

²⁾ 5 procent är minimiskattesatsen för enskilda personer i Malaysia.

3 En not om kultur och consensus

Vi såg högst olika företeelser, olika utvecklingsnivåer. Japan är ett homogent samhälle med en levnadsstandard som närmar sig vår svenska och med en satsning på forskning och utveckling som, från en extremt låg nivå 1960, snart passerar USAs och Västtysklands.

Singapore befinner sig där Japan befann sig för 15 år sedan. Taiwan och Malaysia ligger kanske ytterligare fem eller tio år efter i tidtabellen. Och om Japan är homogent, så är Singapore och Malaysia i etniskt och språkligt hänseende extremt heterogena.

Japan är det största av de länder vi besökte och världens näst starkaste ekonomi efter USA. I befolkningsantal överträffas landet förstas av grannlandet Folkrepubliken Kina, men också av Indonesien.

Man talar ibland om "de fyra små drakarna", "de fyras gäng" eller "fyra små Japan" och tänker då på Sydkorea, Taiwan, Hongkong och Singapore. Av dessa besökte vi två, Taiwan och Singapore.

Kineserna har spelat och spelar en viktig roll i Ostasien. De har härskat över Korea, givit Japan dess kultur, assimilerats i Thailand, i vars affärsliv de är framgångsrikt överrepresenterade i förhållande till deras andel av befolkningen, precis som i Filipinerna. I Indonesien var deras framgång så stor att de utsattes för förföljelse i mitten av 60-talet, och i Malaysia dominerar de, med en dryg tredjedel av befolkningen, i stor utsträckning i ekonomin. Singapore, som säger sig vara mångrasigt, domineras liksom Hongkong, Taiwan och Folkrepubliken Kina av kineser, och alla dessa kan sägas vara kinesiska stater (varken Taiwan eller Folkrepubliken erkänner ju dock att det skulle föreligga någon uppdelning). Taiwan och Singapore representerar alltså även två av dessa kinesiska stater.

USA: företagets kultur

”Vi måste göra vinster”, säger Control Datas ordförande William C Norris. ”Och vi måste försöka lösa ännu olösta problem i samhället.” På längre sikt råder det ingen konflikt mellan dessa båda mål.

Det innebär att företaget inte får se sig som isolerat utan som en del i ett större nätverk. Individen hamnar i centrum, liksom ny- och småföretagen.

Dataföretaget Control Data har sålunda bestämt sig för att fokusera på:

- ökad produktivitet
- hälsovård
- utbildning
- nya energikällor, energibesparing
- storstadsförnyelse (även i slummen)
- landsbygdsutvecklingen.

I centrum placeras kunskap och anknytande finansiella tjänster. För att utnyttja de gemensamma kunskaperna och erfarenheterna vill man skapa en ”Control Data Culture”.

60-talet såg datoriserad utbildning som en säker framtida utveckling. Företaget Control Data ville vara med och dela på de ”säkra” miljonerna: datorer är billiga – lärare kostar mycket. Men det visade sig vara dyrt att göra datorer som är lika bra som lärare. Skolan har inte bara en mekanisk pedagogisk uppgift utan även en utvecklande, adaptiv och social. ”Datoriserad undervisning” döptes om till ”datorstödd” och kallades Plato efter den grekiske filosofen. Detta datoriserade utbildningssystem blev emellertid ytterst kostsamt, men företaget tror att det till slut ändå skall betala sig – kanske i en miniversion anpassad till persondatorer. I varje fall innehåller projektet spännande tankar och har lärt hela branschen mycket. Samhället har tjänat på projektet – frågan är om Control Data någonsin får igen de pengar man satsat.

Control Data är ett av flera företag som arbetar med biljettsystem, att direkt ur en elektronisk terminal ge idrottsentusiasten, teater- och filmbesökaren sin biljett. I USA är också elektronisk

direktmätning av vilka TV-program tittarna ser och vilka radio-program lyssnarna hör samt deras reaktioner en stor affär. Annars heter den stora tillämpningen kreditvärdering, och liknande system kan utnyttjas för distansarbete och aktiemäkling.

Genom en stor datorbaserad licens- och patentbank kan man söka teknisk kunskap som är "till salu". Till denna finns även en mäklarfunktion (bl a med kontor i Sverige) för denna typ av knepiga affärer.

På periferiutrustningssidan går vägen över samarbetsprojekt och joint ventures med andra stora dataföretag. Då det gäller kunskapsförsäljning – datatjänster – är företaget ett av världens största. Speciellt starkt är det på vetenskapliga och tekniska kalkyler samt "tekniska" nätverk, datanät.

"Kultur" ger affärer

Små företag stöttas genom tillkomsten av s k industrihotell (17 huvudsakliga, 40 "satelliter") men också genom en kreditfunktion, inriktad på nya och mindre bolag. Kapital kommer genom flera olika venturefonder i åtminstone nio städer samt i glesbygdsområden, bl a Alaska! Utöver kapitaltillskott svarar dessa fonder för utbildning och rådgivning, fakturering och leasing. Även privatpersoner kan få åtnjuta dessa tjänster, plus en försäkringsservice.

Genom stora jämförande databaser kan produktiviteten ökas. Det gäller områden som oljeletning och även annan prospektering, inklusive den som tar sikte på vädret; energibesparing, lantbruk, utbildning och styrning av elsystem.

"Bättre hälsa till lägre kostnad" är ett mål inte enbart för de egna anställda. Det finns ett individualiserat testprogram, som gör det möjligt att följa individens riskprofil och föreslå träningsprogram, diet etc. Mer specifikt är ett system för "det elektroniska medicinska laboratoriet". Glesbygden behöver uppsökande hälsovård – ett reservat med siouxindianer är ett konkret tillämpningsexempel.

På energiområdet bygger Control Data bl a originella bygga-

der och strävar efter att utnyttja främst solenergi – för att lära sig och andra och för att spara.

När det gäller att ”vitalisera slumområden” är reglerna:

- varje projekt skall ge vinst – ingen ren filantropi;
- startkostnader är investeringar;
- alla måste tro på möjligheten av framgång;
- det gäller närmiljön kring t ex en ny fabrik;
- offentliga medel för att t ex utbilda personal måste finnas;
- anställdas personliga problem måste lösas omedelbart.

Åter till Konfutse

Det är flera tusen år sedan den kinesiska moralfilosofen Konfucius levde, men hans filosofi tycks ofrånkomlig när det gäller att hitta förklaringsgrunder till olika östasiatiska ”under”. Många har jämfört Konfucius lära med sociologen Max Webers karaktistik av Västerlandets drivande tro, protestantismen:

- flit och arbete,
- respekt för lagar och myndigheter,
- ansvarskänsla, även och inte minst hos myndigheterna.

Konfucianismen betonar också, mer än västerlandets filosofi:

- vördnad för de äldre,
- sammanhållning i familjen och den egna gruppen.

Däremot är protestantismen mer inriktad mot

- individen,
- utveckling, att ”bli” i stället för att ”vara” (något som skapar kreativitet).

Medan i Fjärran Östern respekten för överheten kan förefalla dominerande, betonas faktiskt också myndigheternas eget ansvar starkt. Här finns grunden för en ambitiös, välvillig, opartisk och icke korrupt överhet. Över huvud taget finns här mer av betoning på allas skyldigheter – myndigheternas mot medborgarna och medborgarnas mot samhället och mot varandra – än på rättigheter.

Japansk förankring

Besökaren i Japan upplever en förvirrad blandning av shintoism och buddism; den senare i många former. Om buddismen syns tydligt, betyder dock den till Japan långt tidigare än buddismen importerade konfucianismen ännu mer för värderingar och moral. Bägge dessa läror importerades från Kina, liksom skriftspråket, ett faktum som fått Japan att ödmjukt acceptera som något riktigt fint att föra in idéer av alla de slag utifrån; men utan att det man accepterat som japanskt, shintoismen t ex, utrotas.

Japanerna har därmed en trygg förankring i attityder och beteenden som för oss kan förefalla vara konventioner och rentav anakronismer. Detta är basen för deras till synes okritiska import av amerikansk musik och över huvud taget västerländska vanor. Här finns också grunden till deras framtidslängtan: de är inte nöjda med det som uppnåtts, utan när t ex en ny teknik har etablerats strävar de nyfiket vidare till nästa.

Medan Mao strävade efter att utrota konfucianskt tänkande – ”det är rätt att göra uppror” – har kineserna på Taiwan behållit denna filosofi. Homogeniteten är inte lika stor som i Japan, eftersom det existerar tydliga skillnader mellan å ena sidan de flyktingar som kom till ön omkring 1949 och å andra sidan urinvånarna (ett litet antal) och de kineser som bott på ön ett halvt årtusende.

Motsättningar existerar likväl inom samma kinesiska språk- och kulturkrets, starkt influerad av boxarupprorets nationella väckelse, av Sun Yatsens demokratiska revolution (1911) och den negativa upplevelsen av japanernas femtioåriga ockupation – samt givetvis av existensen av en miljard ”upprorsmakare” på fastlandet. Ön är fortfarande i krig. USAs attityder och vänskap är avgörande, men efter Nixons etablering av diplomatiska relationer till fastlands-Kina ligger tonvikten på den egna förmågan.

Ensartad kultur eller mångfald?

Singapore är egentligen en kinesisk stat (med 75 procent kineser), som dock betonar sina många folkslag och många språk,

medan Malaysia, som består av verkligt många folkslag, går tillbaka till sina malajiska rötter (på halvön är 54 procent malayer).

Att komma från Japan eller Taiwan till Singapore är för en svensk nästan som att komma hem. Där råder ju förvaltningstraditioner, lagar och skolsystem som ärvts från England. Beteendemönstren är lättare att förstå, och framförallt gäller det språket. Kineserna talar många dialekter, vilket gjort engelskan till affärs- och förvaltningsspråket. Den kinesiska dialekten mandarin är vanligt förekommande och malajiska är "nationalspråk". Fjärde officiella språk är tamil.

I Singapore finns en speciell nybyggarstämning; inte bara därför att där byggs våldsamt utan också därför att det är en tämligen ny stad och en ny statsbildning. Där fanns bara några hundra malajiska fiskare när Stamford Raffles kom dit för drygt 150 år sedan. Även Malackahalvön var relativt obefolkad, och Öst-Malaysias (Nord-Borneos) samband med halvön är snarast en efterkolonial åtgärd. Islam erbjuder emellertid i någon mån ett kulturellt kitt bland malayerna.

Liksom Singapore är även Malaysia – i varje fall Kuala Lumpur – lättillgängligt. Bahasa Malaysia är numera officiellt språk, men kunskaperna i engelska är goda. Kineserna dominerar på sina håll halvöns västkust, särskilt i städerna. I gengäld är östkusten och särskilt landsbygden homogent malayisk.

Det är svårt att frigöra sig från intrycket att den kulturella blandningen i Singapore och Malaysia skapar unika förutsättningar för kreativitet och företagsamhet, för ett befruktande utbyte mellan kulturkretsarna. Den idén vill dock inte tex myndigheterna själva ställa upp på – antingen för att den är så självklar eller också för att rasmotsättningarna är ett alltför ömtåligt ämne.

Just dessa motsättningar tvingar fram samarbete och balans på ett annat sätt än vad som sker i det homogena Japan. Det är viktigt att överbrygga motsättningarna med slagord, politiska medel, en consensus i stort som förtar effekten av kulturella skillnader i smått.

Consensus på flera sätt

Konkurrensmentaliteten är stark i alla dessa länder; minst bland malayerna i Malaysia, vilket regeringen bekymrar sig för. Singapore är mest likt USA: en smältdegel, där olika kulturer inspirerar varandra i ett fritt företagande. Taiwan avviker genom sina krigslagar som för med sig en total brist på fackföreningar och mediafrihet. Entreprenörialiteten är dock av amerikansk klass. Malaysia påminner främst om USA genom sitt politiska system, där förekomsten av delstatsnivån ger samma tendenser till köhandel som i USA. Japanerna startar inte företag på nya idéer genom att hoppa av gamla företag, utan de får chansen inom storföretaget och gruppen. Men precis som i USA går en stor del av familjeinkomsten till barnens skolgång, och helst till dyra elitskolor. Nesan att misslyckas tas hårt; självmord är en icke helt ovanlig utväg.

Malaysias malaj-nationalistiske premiärminister dr Mahathir (i tidningarna gemenligen kallad Dr M) har beskrivit de kinesiska handelskolonierna i t ex Malaya som slutna, auktoritärt styrda klaner, som håller samman gentemot yttre tryck. Byråkratin och de styrande var, säger han, folkets beskyddare. Ett ömsesidigt beroende rådde mellan styrande och styrda. Det är en betydande skillnad mellan ett sådant samhälle och den inställning som präglar t ex USA, där byråkratin är medborgarnas tjänare. I ytterligare andra kulturkretsar är byråkraterna medborgarnas herrar.

Om man säger att consensus präglar samtliga de fyra länder vi besökte, så har denna consensus dock delvis olika rötter och olika innebörd. I Singapores kinesiska samhälle finns en stark önskan att få den lilla republiken att överleva, även efter den smärtsamma utbrytningen ur Malaysia 1965. Den halsbrytande ekonomiska framgången, det enda partiet och kinesernas utsatta ställning i grannlandet och tidigare unionsbrodern Malaysia gör det lättare att satsa på premiärministern Lee Kuan Yew: varför ändra på en vinnande formel? Ledningen tycks ju hela tiden ligga före i utvecklingen, tar initiativ som snabbt drar Singapore uppåt i Välståndsligan. Framgången är grunden för Singapores

consensus. Kommunismen, som kunde ifrågasätta alla samarbetsprinciper, är förbjuden. Facket är en del av statsapparaten; fackförbundsledaren har samtidigt rang som minister.

På Taiwan är naturligtvis känslan av utsatthet än större. Motsättningen mellan "taiwaneser" (som sköter affärerna) och "kineser" (som sköter administrationen) skyls över. Krigslagarna har aldrig upphävts. Strejkande kastas i fängelse. Här kan man alltså tala om consensus genom diktat, men det kinesiska samhällets regler gör att diktatet inte saboteras, utan det stora flertalet fogar sig av kulturell lojalitet.

I Malaysia vilar consensus på en mer skör tråd. Kineserna är i och för sig med på bumiputra-politiken, att "lyfta malayerna". Alla de tre ledande etniskt baserade partierna (malayer, indier, kineser) ingår ju i regeringen. Det närmast amerikanska "spoilsystemet", där en ny minister eller makthavare omger sig med en egen, ny krets av rådgivare, borgar för homogenitet i landets ledning, dock utan det korsvisa styrelseengagemang som gör Singapore till ett så hopväxt – "closely knit" i bokstavlig mening – samhälle.

Media koncentrerar sig starkt på vad ministrarna gör och säger, inte minst dr M själv. På så sätt trummas den officiella politiken in – bumiputra först, tung industri, blicka österut – genom 100-tals åskådningsexempel.

Japan är landet med consensus par preferens. Även här är grundelementen feodala. Redan språket understryker den vertikala strukturen: det finns mer än tio sätt att säga "herr" beroende på var på den hierarkiska trappstegen de personer som utväxlar artigheten befinner sig. Ryggvinkeln för den berömda japanska bugningen bestäms också av denna relation.

Ställningen i hierarkin ger en trygghet, en förankring. Den andra förankringen är i den lilla gruppen, arbetsgruppen eller avdelningen på företaget, och på fritiden familjen. Gruppen är den enhet kring vilken allt kretsar. Det är den som ger den personliga identifikationen.

Företaget ses sålunda som en grupp av grupper. Dessa måste kommunicera med varandra, och det sker genom formella och informella consensusssystem.

Osynlig struktur

Det informella systemet i Japan innebär att man samtalar med varandra. Syftet är inte egentligen att komma till beslut utan att nå en samsyn, att helt uttömmande beskriva problemet och situationen, inklusive att kartlägga de olika möjligheterna som står till buds. Därefter följer ofta beslutet nästan av sig självt.

Genom att alla inblandade fått vara med om att utveckla den gemensamma synen på frågan, blir kraften i genomförandet stor. Det går snabbt, och missförstånden är få.

Det är detta slags informella överväganden som ger MITI dess för oss stora roll. Ministeriet erbjuder ett forum för branschvis consensusutveckling, men ibland når man inte consensus. Ibland når man consensus om *vad* som skall göras men inte *hur*.

En japansk tänkare har på fullt allvar skrivit att Karl Marx hade rätt i allt, men om Marx hade varit japan skulle han säkert inte ha uttryckt sig i termer av klasskamp och motsättningar mellan arbete och kapital. Vad är den tyske filosofen Hegels syntes, säger denne japan, annat än japansk consensus...?

För västerlänningar (ännu mer för amerikaner än för svenskar) är det nästan obegripligt att företagsledare från konkurrerande företag kan träffas så vänskapligt och artigt och diskutera framtidens strategi – för att nästa dag konkurrera oerhört hårt och blodigt.

Den mer formella metoden att nå consensus kallas ringi-metoden, efter ordet *ringi* som betyder *dokument*. Någon, ofta en lovande yngre medarbetare, får i uppgift att skriva ner problem och möjligheter, kanske också att föreslå beslut.

Dokumentet sänds sedan runt "på remiss", och olika befattningshavare stämplar det med sin stämpel. Placeringen av stämpelein anger deras reaktion, t ex "instämmer" eller "har inte tagit ställning än".

Genom att det är *gruppen* som identifieras med framgång, är konkurrensmomentet mellan individerna mindre påtagligt. Att föra fram något utan gruppens stöd går nästan inte. Men grupperna inom ett företag konkurrerar inte heller, utan den våldsamma konkurrensen råder mellan t ex Hitachi och Toshiba.

Man presenterar sig inte som Kato-san utan med ”jag arbetar på Matsushita, och heter Kato”.

4 Slutsatser om drivkrafter

Nuförtiden mäter vi nationers framgång i ekonomiska termer i BNP per capita, i internationell konkurrenskraft; kanske i deras förmåga att stå på egna ben eller att själva styra den ekonomiska politiken. Dessa mått kan och bör kritiserars, men det är dem vi utgått från när vi rest runt och tittat på de regioner och de nationer som tycks utvecklas allra snabbast beträffande ekonomisk tillväxt och som alltmer får betydelse som framgångsmönster, konkurrentländer och avsättningsmarknader.

Vad vi hittills hittat tycks vara ett antal faktorer som kanske tydligare och mer abstrakt kan beskrivas på följande sätt:

- Öppenhet för nyheter, för verkliga överraskningar. Här finns tillgång till riskkapital och dessutom sådana som är villiga att stå för risken, dels de federala upphandlingsorganen, dels högskolorna och dels också, vare sig de vill det eller inte, existerande storföretag, som "uppfostrar" potentiella avhoppare.

Men många storföretag skapar också särskilda, positiva incitament så att dessa potentiella avhoppare blir kvar.

I Japan reduceras en del av de "onödiga" överraskningarna och därmed riskpremien genom att inflationen hittills hållits så väl i schack. Man kan inom existerande företag ta större risker och satsa mer på nyheter, eftersom inflationen inte är en osäkerhetsfaktor. Även långsiktigheten i satsningarna blir större. Den särpräglade lönepolitiken ger samtidigt snabb anpassning till ändrade förhållanden.

Bonussystemet är lika omtalat som viktigt för företagen, nämligen. Bonus utbetalas i allmänhet i juni och i december och utgör fyra till tio "extralöner", dock oftast endast månadslönen före en del tillägg. Bonus utgår även i offentlig tjänst. Men går det dåligt dras bonusen obönhörligt in.

Kanske är det för att vi sett i den riktningen med de glasögo-

nen, men ändå – de oväntade förändringarna – överraskningarna – beror mycket ofta på snabb teknisk utveckling. Ja, nyutveckling, kunskap omsatt i teknik spelar faktiskt en avgörande roll. Det intygar så gott som alla.

Slutsats: regioner satsar på att dra till sig ny teknik: Research Triangle Park, Hsinchu Science Park på Taiwan, Tsukuba i Japan är alla exempel på detta.

Högskolorna öppna utåt

En faktor som vävs samman med den nya kunskapen är behovet av

- kompetens och utbildning.

Research Triangle Parks ”dragplåster” är de tre universiteten. Men kompetensen får inte vara passiv utan måste vara kreativ och anpassbar.

Om kompetens anses vara viktig för bibehållen konkurrenskraft och strukturell omdaning borde man i framåtsträvande länder se en ökad satsning på ”kompetensfältet”. Japan är ett av flera exempel på en målmedveten strävan att gå från muskelkraft till kunskap, från råstyrka och produktion mätt i ton till förfining och milligramprodukter.

En bra kunskapsgrund är en förutsättning för den anpassbarhet som krävs för att klara av en utveckling karaktäriserad av stor osäkerhet. En annan förutsättning, som vi såg inledningsvis, är att det finns tillgång till

- kapital – riskvilligt och snabbrorligt.

Kapitalet skall *finnas* tillgängligt, och skall inte vara låst i gamla strukturer.

Vi har konstaterat att tidiga beställningar av ännu outvecklade produkter och system ger god innovationseffekt – en speciell typ av kapitalrörlighet. Ett problem är att nå ut med statlig upphandling av denna typ till nya och små företag, som kanske har de allra största behoven. Sparandets betydelse tycks vara avsevärd. Den kommer vi att beröra mer senare.

5 Näringslivets omställning

Singapore har en sparkvot på över 30 procent och en investeringskvot på över 40. Löneökningarna uppgår till 20 procent per år tre år i rad, utan inflation. Hur är det möjligt?

Svaret kan ges i ett ord: fonder – Central Provident Fund. Denna startades 1955 och innebär ett obligatoriskt sparande från både arbetsgivare och arbetstagare. Avsikten är att ge ålders- och invaliditetstrygghet. Därutöver finns andra, likartade, ”lokala” fonder.

Av lönen går alltså cirka 23 procent till fonden, medan arbetsgivaren betalar 22 procent. Verkligt lågavlönade kommer undan billigare, men arbetsgivaren får betala även för dessa.

Varje konto är räntebärande, 6,5 procent. Det är strikt personligt, utan inkomst- eller förmånsutjämning. Varje ”sparare” vet hur mycket pengar som är hans: vad som satts in på kontot, plus räntan.

I Singapore behöver man inte vänta på sin pension eller råka ut för invaliditet för att få utnyttja sitt konto. Det går att använda pengarna för annat, huvudsakligen av investeringskaraktär: för att köpa en insatslägenhet, betala av lån på huset, köpa in sig i det lokala bussbolaget, där ju många sparare är resenärer. Sparpengarna är placerade i statsobligationer, varigenom staten slipper konkurrera om andra bankmedel.

Tidigare var det i Sovjetunionen man talade om planmål och den tunga industrins segrar. Men när den lilla stadsstaten Singapores premiärminister Lee Kuan Yew höll sitt tal på nationaldagen (i augusti 1983) lät det inte alldeles olikt – fast de aktuella procenttalen var högre:

”Under första halvåret i år var vår tillväxt 5,6 procent. Det är bättre än jag vågade vänta i början av året, 4 procent. Men vi hade tur med den amerikanska uppgången, som tycks bli kvar ett tag till.”

”Det är dock inte alla sektorer som går bra. Tillverkningsindustrin gick ned 8 procent och tappade 23 500 jobb under 1983. Utrikeshandel och turism minskade med 2 procent. Men vi kontrade med 31 procents ökning i byggnadsverksamheten, ovanpå förra årets skutt på 36 procent. Där skapades 23 000 nya jobb, och 100 000 lägenheter håller nu på att byggas. Med 40 000 färdigställda i år, lika många nästa år och året därpå, så har vi byggt bort bostadsbristen och bostadskön på 110 000 lägenheter.”

”Singaporianer — det är absurt att byggnadsarbetarna är utlänningar, eftersom vi inte vill ta sådana jobb. Men nu sätter vi upp ett utbildningsinstitut för prefabricerad och industriell byggt teknik och 1992 skall byggarbetskåren bestå av folk som är permanentboende här.”

”En annan tillväxtsektor är finansiella och affärsmässiga tjänster, som vuxit med 18 procent.”

”Vilken är då hemligheten bakom att vi klarat oss bättre än de flesta? Jo, strikta budgetar utan några underskott för löpande utgifter.”

”Vi har en positiv betalningsbalans, inga lånebehov att tala om och ett sparande som täcker investeringarna. Valutan är pålitlig. Förhållandet företag—anställda är bra, med återhållsam löneutveckling, 3,7–7,7 procent (’kostnadspåslag’ plus viss procent). Och allt detta med en inflation som understiger 1 procent under första halvåret.”

Så långt premiärministern. Om tillverkningsindustrin gått tillbaka tycks det vara tillfälligt. Den omfattade 1960 13,2 procent av BNP, 1970 19,7 procent och 1981 23,9 procent. BNP har ökat 2,5 gånger 1960–70 (i realvärde) och ytterligare 2,5 gånger 1970–81, alltså totalt 6,2 gånger 1960–81.

BNP steg 9,3 procent 1979, 10,2 året därpå, 9,9 procent 1981, nära 7 procent 1982 och 1983 och med goda utsikter att nå mellan 7 och 8 procent för vardera av åren 1984–88. Dock representerar 1985 ett bakslag. När det gick bra ville Lee höja lönerna — nu vill han sänka dem! De yngre ministrarna i regeringen ställer emellertid inte upp på det.

Den snabba utbyggnaden av infrastrukturen och industrin ger

ett betydande gap mellan import och export. De stora utländska investeringarna och försäljningen av tjänster gör inte detta till något problem, naturligtvis under förutsättning att investeringarna ger samma goda avkastning som nu.

En del kapital har ju flyttat från Hongkong till Singapore. Skuldsättningen är, som premiärministern framhåller, mycket liten. Investeringsvågen kan leda till för landet ovanligt hög inflation på 5–8 procent 1984–88.

Goda år är produktivitetsutvecklingen lysande, som 1981 med 9,5 procent. Första halvåret 1983 var den dock 2,7 procent. 1979–81 ökade sysselsättningen nästan inte alls, medan industriproduktionen steg med 50 procent (i löpande priser). Det är ett av tecknen på övergången från branscher med ett lågt till sådana med ett högt förädlingsvärde. 1968 vägde dessa bägge branschtyster jämnt, nu är volymen varor med ett högt förädlingsvärde 3,5 gånger den för varor med ett lågt.

Teknikfaktorer i USA

Inom *tillverkningstekniken* sker en fortlöpande mekanisering med datorstödd tillverkning, CAM och robotisering som nyckelord. Arbetsuppgifterna förändras kraftigt, men man räknar inte med någon sysselsättningsminskning. Många arbetsuppgifter blir mer kvalificerade, och i vissa fall kan skiljelinjerna mellan arbetare och tjänstemän suddas ut. Arbetsledaruppgiften blir ännu mer kvalificerad och varierad.

Datorstödd tillverkning baseras på datorstödd konstruktion, valet av konstruktion baseras på datorstödd presentation av information, och datorer och datorprogram utnyttjas för att prova nya produkter, processer och system – först innan de existerar, alltså genom simulering, och därefter under och i slutet av produktionsprocessen samt i åtskilliga fall även hos kunden under produktens livslängd.

Innehållet i *konstruktionsarbetet* förändras alltså avsevärt. Precis som för produktionen blir utbildningen central, och det är en utbildning som måste ske nästan ständigt. Gränslinjer suddas

ut även här; konstruktörer och *försäljare* samarbetar mycket nära när det gäller vissa system.

Även inom *dagligvaruhandeln* ser man en fortlöpande automatisering. I första hand gäller det en mer rationell och stöldsäker butikshantering, även om det pågår experiment med "tele-shopping", postorderförsäljning via dataterminal m m. Arbetsinnehållet förändras kraftigt, medan sysselsättningen som sådan inte påverkas av dessa nya tendenser, i varje fall inte före år 2000. Däremot spelar volymutvecklingen, som är knuten till den allmänna ekonomiska utvecklingen, en viktig roll när det gäller sysselsättningsnivån.

Kontorsarbetet och det "vanliga tjänstemannajobbet" är dock det som påverkas allra mest. Nya organisationsformer och nya sätt att hantera information utvecklas hand i hand. Både arbetsuppgifternas innehåll och fördelning ändras radikalt mellan i dag och 1995.

Fram till 1995 påverkas dock inte den allmänna sysselsättningsnivån av den "elektroniska revolutionen". Däremot sker stora omfördelningar mellan olika arbetsuppgifter och yrken. Flexibilitet, utbildning och rörlighet – inte så mycket geografisk som kompetensmässig – blir avgörande.

Sannolikt blir arbetsuppgifterna mer kvalificerade och krävande. Elektronik övertar rutinuppgifter. Elektronisk kommunikation ersätter fysisk i betydande grad. Olika tjänstemän får större helhetsuppgifter och får arbeta mer med personliga kontakter.

Beträffande utvecklingen efter 1995 går uppfattningarna isär. De flesta amerikanska bedömare ansluter sig dock till de ekonomiska samband som visar att automatisering som ger rationaliseringseffekter, dvs skapar ett större ekonomiskt överskott, också skapar ytterligare välstånd och efterfrågan, faktiskt *mer sysselsättning* än vad rationaliseringen eliminerar.

Det råder allmän enighet om att de företag eller den ekonomi som *inte* introducerar den mer rationella tekniken tillräckligt snabbt förlorar i konkurrenskraft och därmed i sysselsättning.

Var skapas jobben?

Efter andra världskriget har USA skapat cirka 30 miljoner nya arbetstillfällen. Under lågkonjunkturen tappade dock det privata näringslivet 2 649 000 jobb under tiden 1 juli 1981 – 1 januari 1983. 90 procent av denna förlust kom i storföretag: endast i byggbranschen tappade även småföretagen sysselsättning. I tillverkningsindustrin var det bara företag med färre än 20 anställda som växte, medan alla företag med fler anställda förlorade och förlorade mer ju större de var. Servicenäringarna fortsatte emellertid att växa, inte minst på den privata sidan.

Under perioden 1970–81 växte arbetskraften med 30 procent varav åtta procent genom ökad förvärvsfrekvens. Sysselsättningen ökade även 1978–82, fast långsamt i absoluta tal. Mellan 1960 och 1980 ökade antalet sysselsatta från 65,8 till 100,4 miljoner. Serviceyrken ökade sin andel från 58,1 till 66,4 procent medan industriandelen sjönk från 33,6 till 30,1 procent.

Under perioden 1979–82 ökade sysselsättningen i USA med 0,3 procent per år (som i Sverige) medan EG tappade 0,5 procent per år. I dag ökar sysselsättningen i USA med hela 2,4 procent årligen.

Industriysselsättningen i USA låg konstant mellan 1973 och 1982 (i Sverige minskade den med 1,2 procent om året), tjänstesektorn växte med 2,7 procent om året (mot 1,6 i Sverige). Betänk då att den offentliga sysselsättningen ökade med 1,6 procent om året i USA mot fyra procent i Sverige.

De flesta nya jobb kommer i småföretagen, men inte i hela denna sektor utan i 12–15 procent av samtliga småföretag. På varje 15 nystartade företag går tio i konkurs eller upphör av andra skäl: i nio fall av dessa tio upphör de frivilligt, utan ekonomiskt fallissemang.

Att de små företagen utgör 99,4 procent av *antalet* japanska företag är inte så märkligt. Men de svarar också för 81 procent av sysselsättningen. Vilken är då storleksgränsen? För industri- och gruvföretag sätts den vid 300 anställda, för grossister vid 100 och för service och detaljhandel vid 50 anställda.

Att omsättningen per sysselsatt är betydligt mindre i de små

företagen – som ofta är underleverantörer till de stora – framgår av att de bara står för 53,2 procent av omsättningen i japanskt näringsliv.

Malaysias bumiputra-politik...

För femton år sedan blev en framstående malaysisk läkare, doktor Mahathir, utesluten ur landets ledande parti, UMNO. Han hade skrivit en farlig bok, *Det malaysiska dilemmat*. Boken blev förbjuden.

I dag är Mahathir premiärminister, om än med en något osäker kontroll över sitt parti, med mindre karisma men mer egensinnighet än sina närmaste UMNO-kolleger. Hans bok finns i varje bokhandel. Hans politiska aktioner, "bumiputra-politiken", "köp brittiskt sist", "blicka österut", är i det närmaste lag, åtminstone tills han själv ändrar dem.

Ett grundläggande tema i hans bok är att malayer genom sin bakgrund som bönder, fiskare och muslimer är för snälla och för gästvänliga och för ointresserade av hårt arbete och ekonomisk utveckling. De behöver på sätt och vis skyddas mot sig själva, så att inte de mer konkurrensdugliga kineserna och indierna (Mahathir har själv indiskt påbrå) automatiskt drar nytta av undfallenheten och gästfriheten.

Resultatet är bumiputra-politiken som går ut på att gynna "jordens söner", malayer och andra urinvånare. En känd metod för att gynna eftersatta grupper är ju kvotering. Hur har den lyckats i Malaysia?

Än så länge bra, tycks det, åtminstone ur en synvinkel. 1971 ägde "bumiputras" 4 procent av företagen, malaysiska kineser och indier 34 procent och utlänningar således 62 procent. 1983 hade kineser och indier överskridit 40-procents målet för 1990 och hade 48 procent. Malayerna hade 19 och utlänningarna 34 procent – målet där är 30 procent.

Med samma takt kan bumiputras nå nära de 30 procent som är målet 1990.

Avigsidan är förstås en viss andel bulvaner.

Tydligast är fördelarna för malayer i universitetssystemet. 80 procent av platserna är vikta för dessa; kineserna får inte starta egna universitet; malayiska – enbart – har ersatt engelska som undervisningsspråk.

Även den ekonomiska tillväxten har gynnat malayerna, som ju varit de mest eftersatta. Som i så många andra länder med stora inkomstspännvidder gäller detta i procenttal, än så länge inte i absoluta tal. Under 70-talet ökade malayernas hushållsinkomst, i reala termer, med 6 procent per år mot 4 procent för övriga grupper. Eftersom malayerna till nära 50 procent sysselsätts i jordbruk har de utöver siffrorna i statistiken även en naturainkomst.

Med en term som låter som Sovjetunionens 20-tal beskriver Malaysia sina idéer inte bara i femårsplanen, utan med ordet NEP, den nya ekonomiska politiken.

... och tillväxt

Eftersom tillväxten var 7,9 procent per år på 70-talet, verkade planens 7,6 procent under första halvan av 80-talet ganska måttfullt.

Men Malaysia är ju ett råvaruproducerande land. Och oljan var den nya stora inkomstkällan, som just började byggas ut i slutet av 70-talet. 1980 klarade man målet, 1981 var man i närheten av det, men 1982 var landet nere i cirka 5,5 procent och 1983 nådde man knappa 6 procent. Medeltalet för 1981–83 blev 5,9 procent – mycket respektabelt, men inte enligt planerna. En del byggverksamhet och andra investeringar har därför skjutits upp.

Resten av 80-talet ser ljusare ut, utan att några 7,8 procent i årstillväxt blir verklighet, men väl 6,6–7,2 procent.

Tillväxten har påtagligt minskat fattigdomen. 1970 levde hela 49 procent under gränsen för misär. 1980 var den andelen nere i 29 procent för att 1982 nå 30 procent.

Målet för 1990 är att det skall finnas högst 17 procent fattiga.

Det är svårt att mäta arbetslöshet i ett land där 40 procent av sysselsättningen finns i jordbrukssektorn. Med en tillväxt i ar-

betskraften på 3 procent årligen är dock 6 procents arbetslöshet knappast skrämmande. Nyligen har landet faktiskt förhandlat sig till arbetskraftsimport från grannländer som Sri Lanka och Bangladesh, detta för att erbjuda en lika bra bas för t ex elektronikindustrin som Taiwan och Hongkong. Industrin utgör än så länge blott 21 procent av BNP. Och här finns mycket att göra: elektronikindustrin, framför allt i frizoner, t ex på Penang, växte med 150 procent under slutet av 70-talet.

Under hela decenniet ökade antalet företag 24 gånger, sysselsättningen 119 gånger och försäljningsvolymen 167 gånger, allt från en låg nivå. Sysselsättningen är viktig, men underleverantörsledet är svagt – bara 7 procent av ingående material är av lokal tillverkning. Och när två stora elektronikföretag med dotterfabriker i Penang, amerikanska Motorola och Intel, förlägger forskning och utveckling till regionen – hamnar den i Singapore...

Många förhoppningsfulla oljeländer har ju drabbats av en besvärlig skuldkris, när både oljevolym och oljepriser gått ned kraftigt. Den långa recessionen drabbade många råvaror: gummi föll med 38 procent, palmolja med 68, tenn med 24 och trä med 25 procent från högsta priset. Malaysia har dock hållit sin skuldkvot i styr, dels för att man reagerade snabbt, dels därför att detta råvarurika land är så diversifierat.

Landet står för 37 procent av världsproduktionen av hårda tropiska träslag. Det har 40 procent av världens gummiproduktion (gummit utgör 17 procent av totala exporten). Malaysias tenn svarar för 30 procent av världens förbrukning och 9 procent av landets totala export, en stark nedgång i andel trots volymtillväxt under 70-talet. Råoljan hann stiga från nära noll 1970 till 25 procent av exporten 1980. Palmolja är ett exempel på framgång, se nedan.

Huvudmarknaderna är flera och ligger delvis mycket nära Malaysia: ASEAN (Thailand, Singapore, Indonesien, Filippinerna, nu även oljekällan Brunei) tar 25–30 procent av exporten, EG 15 procent, Japan 20, USA 12 och övriga världen (inte minst Australien och Nya Zeeland) 23 procent.

Trots stora investeringar i infrastruktur fram till åtminstone

1990, och import av utrustning för dessa investeringar, klarar Malaysia av att exportera mer än vad det importerar. Av Sydostasiens länder var det 1981 bara Singapore som slog Malaysia i investeringskvot.

Palmolja som exempel

Fallstudie: palmolja. Kan man uppfinna en naturresurs? Det är på sätt och vis vad Malaysia gjort med oljepalmen. Den har odlats i liten skala sedan början av seklet: 50 000 hektar 1960, 100 000 1965 och nu 1,5 miljoner hektar.

I början av 70-talet började palmoljan i malaysisk regi erövra nya marknader – bara delvis på bekostnad av andra matfetter, främst soja-olja, men utan något stort konkurrensmotstånd.

Oljepalmen odlas bara delvis på plantager. Den lämpar sig också för småbruk som i dag står för 53 procent av arealen: kooperativ för ytterligare en del. Statens organ PORLA står för samordning, palmoljebörs, förädling, marknadsföring och utbildning. 1974 vidareförädlades ingen malaysisk palmolja i landet – 1983 cirka 97 procent.

Tvål, margarin och stekolja är traditionella användningsområden. Mjölkfri ”grädde”, kokosfettssubstitut och glass är nya tillämpningar på livsmedelssidan. Oljan utnyttjas vidare i ”stearinljus”, smörjmedel och tvättmedel, liksom i kosmetika.

Från nära noll 1965 har Malaysias andel av världens palmoljeexport växt till tre fjärdedelar och till 84 procent av världsproduktionen! Räknat i miljoner ton ser utvecklingen ut så här: 1960 – 0,09; 1965 – 0,15; 1970 – 0,43; 1975 – 1,25; 1980 – 3,52.

Taiwan: jämlikare än Sverige?

Den fria kapitalistiska ekonomin på ön Taiwan har i själva verket nära band till staten. En viktig kommersiell maktfaktor är också de japanska handelshusen, som hanterar hälften av den

internationella handeln.

China Petroleum är ett statligt monopolföretag inom petroke-mi. Det ligger ungefär som nummer 120 på Fortunes 500-lista över världens största företag. Petrokemi är ett stort område, och företaget är därför inblandat i syntetfiber- och textilindustri, t ex inom Formosa Plastics, som är det största privatföretaget. Små-företagen dominerar. De 100 största företagsgrupperna står för 29 procent av BNP och 9 procent av jobben.

På Taiwan liksom i Sverige spelar försvarsbeställningar en roll för företag som även har en civil verksamhet, t ex inom elektro-nik. Det gäller bl a den stora Tatung-gruppen. "Nixon-choc-ken" med åtföljande tövåder i förbindelserna USA-Kina har ökat försvarsinsatserna.

Andra infrastrukturinvesteringar är också helt eller delvis statliga: gödningsmedel, aluminium och stål, skeppsbyggnad, el-system och järnvägar. Saten kan på så sätt påverka kostnaderna för olika produktionsfaktorer och har ibland vid bristande kon-kurrensförmåga sänkt vissa priser (för t ex el och transporter) – generellt, inte selektivt för branscher eller företag.

I Japan styrs företagen av tekniker och regeringsadministra-tionen av jurister. På Taiwan är det ingenjörer som styr även i den senare.

Taiwan är känt för sina frizoner. En frizon, Kaohsiung, på södra Taiwan var den första i världen 1966 och här finns nu över 130 producerande japanska, amerikanska och europeiska före-tag, som åtnjuter befrielse från skatt (under en viss tidsperiod) och tull. Mark och el är billiga liksom vissa lager- och transport-tjänster. En "byråkratiombudsman" klarar av alla regler och tillstånd, så det slipper företaget.

Frizonerna säljer hela 42 procent av sin produktion till USA, 18 procent till Japan. 57 procent av produktionen i dessa zoner är elektronik.

Inkomstfördelningen på Taiwan är jämnare än i Sverige. Det är frukten av en medveten regeringspolitik. 1952 tjänade den högsta kvintilen 15 gånger mer än den lägsta, nu är kvoten 4,3.

Lagen kräver vinstdelning i företagen. De anställda väljer själva om de vill få del av vinsten kontant eller i aktier.

Om företaget går dåligt, delar man på jobben i stället för att permittera. Tjänstemän och chefer går ned i kontantlön, men får samtidigt en skuldförbindelse, som löses in när eller om det blir bättre tider för företaget.

Lönerna har gått upp med 18 procent per år 1976–81 medan produktiviteten endast stigit med 5,5 procent per år under samma period. Taiwan kan inte längre satsa på enbart rent arbetsintensiv industri. Trots råvaror som kol, naturgas och marmor saknas emellertid marknad och kapital för en kapitalintensiv produktion, något som ju vore nästa logiska steg. De enda satsningar man gjort av kapitalintensiv natur är uppbyggnaden av varven och ett samarbete med Toyota på bilsidan. Därför är det nu fråga om att "ta ett stort språng", direkt till kunskapsintensiv industri. Nya frizoner erbjuder alltså tillgång till forskning och till kvalificerad teknik.

Fram till 1965 var det mesta av Taiwans forskning USA-finansierad.

Chocken av att USA upphörde med forskningsfinansieringen hade kortsiktigt negativa men långsiktigt positiva effekter: Taiwan satsade entusiastiskt på att stå på egna ben. Antalet patentansökningar fördubblades redan 1966! Forskning har hela tiden varit en "skyddad" sektor i nationalbudgeten.

En fördel är närheten till den växande Ostasienmarknaden – och till Japan. Avgörande för kunskapsindustrin är kvaliteten på den högre utbildningen, som byggs ut i stor omfattning. Det finns 70 universitet i landet men en stor del av denna högre utbildning sker genom att forskare och studenter sänds utomlands. Detta kan tyckas riskfyllt men 97 procent av de utlands-studerande återvänder hem.

Handelsberoende som Taiwan är, har den internationella ekonomiska nedgången slagit hårt. Utrikeshandeln är nästan lika stor som BNP! Handeln växte med 6,7 procent 1980, 5,5 1981 och 3,8 procent 1982. 1983 blev bättre, med drygt 6 procents tillväxt. Inflationen 1982 var faktiskt *negativ* (–0,7 procent)! Även i nedgångsperioden uppgick arbetslösheten endast till 2,1 procent.

De ekonomiska utsikterna framöver är goda. Oberoende ex-

perter spår en tillväxt på drygt 6 procent 1984, men sedan 6,5–7 om året fram till 1988. Importen kommer att överväga exporten med en hårsman i tillväxt. Handelsbalansen är positiv i stort sett fram till 1988. Investeringarna är lätta att finna kapital till, och de är snarast väl konservativa i sin inriktning: kanske därför att börshandel med aktier ännu inte är en accepterad företeelse i större skala.

Landet är nästan inte alls skuldsatt. Inflationen följer tillväxten, under 4 procent 1983, 4–5 1984 och mellan 5 och 6 procent därefter.

6 Fack – företag – samhälle

Japans arbetsmarknad

Japans arbetsmarknad präglas av grupp känslan, centrerad kring företaget. Det finns över 70 000 fackföreningar, men organisationsgraden är låg, cirka 30 procent. De flesta av dessa fack är "house unions", dvs organiserar både arbetare och tjänstemän i ett och samma företag.

De fackliga centralorganisationerna, liksom deras motpart, är därför svaga jämfört med i Sverige.

Den fackliga organisationsgraden i Japan är cirka 30,5 procent (jämför Storbritanniens 57 och Västtysklands 42 procent). Den är betydligt högre (74 procent) i offentlig verksamhet än i privat. Antalet fackföreningar är som sagt bedövande stort och många av de företags- och arbetsplatsvis organiserade facken är inte anslutna till någon centralorganisation.

Tabell 6:1. Anslutning till centrala fackförbund.

Fackliga organisationer	Andel av organiserad arbetskraft procent	Fördelningen	
		privat	offentligt
		anställda	procent
Sohyo	36,3	32,3	67,7
Domei	17,5	92,7	7,3
Churitsororen	11,5	99,9	0,1
Shinsambetsu	0,5		
Övriga	37,4		

Skillnaden mellan Sohyo och Domei är traditionellt politisk. Medan Sohyo stöder socialistpartiet, stöder Domei socialdemokraterna (dessa båda partier är resultatet av en partiklyvning på 50-talet). Shinsambetsu bildades i protest mot kommunistiskt

fackligt inflytande efter kriget. Churitsororen har som programpunkt att stå utanför Sohyos och Domeis strid. För att överbrygga motsättningarna i frågor av gemensamt intresse bildades i slutet av 1982 Zenmin Rokyo, som direkt organiserar fackförbund, som samtidigt är anslutna till någon av de fyra centralorganisationerna.

På den privata sidan är ungefär 50 procent av dem som är organiserade i någon av de fyra stora fackliga organisationerna med i Zenmin. De räknar även medlemmar utanför dessa fyra stora organisationer.

94,2 procent av fackföreningarna följer företagslinjer. Det finns ungefär 100 branschförbund. Organisationsgraden är mycket högre i storföretagen: 63 procent i företag med fler än 500 anställda, 28 procent i företag med 100–500 anställda och 8 procent i företag med 30–99 anställda och 3 procent därunder.

Avtal via våroffensiv

Avtalsförhandlingarna bygger på centrala rekommendationer och någon bransch går sedan i bräsch. Om "signalen" sedan säger 4 procents lönelöft, blir resultatet kanske 4,3, med knappa 3 och knappa 6 procent som extrempunkter, i ovanligt svaga respektive mycket lönsamma branscher.

Varje år förekommer stridsaktioner i samband med löneförhandlingarna – det är fackets "våroffensiv". Arbetet läggs ner under några timmar då och då, enbart av dem som är med i facket, varefter man jobbar in den produktion som gått förlo-rad. Utanför står strejkande med plakat och skriker slagord för att, när någon i företagsledningen dyker upp, lägga plakaten åt sidan och buga djupt. Alla i företaget befinner sig ju i samma båt – gruppkänslan igen – och strejken riktar sig snarast mot ägarna.

Det finns också en absolut slutpunkt för våroffensiven: den gyllene veckan då kejsarfamiljen firas och då alla vill vara lediga. Dessförinnan måste striden vara över. Är då inte våroffensiven bara en symbolisk åtgärd, en meningslös demonstration?

Nej, arbetarnas uppslutning, kraftfullheten i demonstrationerna m m bildar grunden för hur nära facket ursprungliga ståndpunkt kompromissen hamnar.

Skälet till att offensiven ligger på våren är att det är då företagen tar in nyanställda från skolan, varför det blir aktuellt med lönejusteringar för alla anställda, vidare att många företags bokslut är i mars och till dessa knyts befordringar och utnämningar samt att riksdagen under våren diskuterar budgeten.

Redan i oktober året före har Sohyo och Churitsororen satt upp en "generalstab" för den kommande offensiven. I december presenterar de sina krav och argumenten bakom dessa. Nikkeiren, arbetsgivareföreningen, svarar med sin syn på vilket utrymme som finns, baserat på produktivitetskalkyler. Under våren får riksdagen också reda på de politiskt betingade förhandlingskraven.

Måltavlorna i offensiven är fyra viktiga industriförbund: järn och stål, elektriska maskiner, skeppsbyggnad och tung industri samt bilar. Något av dessa industriförbund går i täten för ett mönsterbildande avtal, och sedan följer de övriga efter med sina avvikelser från denna norm. Förhandlingarna pågår utan att några förhandlingsbud läggs och när avtalet väl träffas sker detta genom att det första (och som det visar sig sista) bud som lanse-ras också upphöjs till avtal. Dagen för detta buds accepterande är förutbestämd av facket. Tidigare handlade förhandlingarna enbart om löner, men nu har de vidgats till att omfatta semester, arbetstid, pensionsålder (som facket vill höja), pensioner eller avgångspremier, företagets socialförsäkringssystem, yrkesska-deförsäkringar och bostadslån.

Det finns inget enhetligt mönster av lokala eller centrala förhandlingar utan åtminstone tre olika principer existerar.

På den offentliga sidan går förhandlingarna via en medlingskommission.

På den privata sidan steg inte bara årslönerna utan även löneökningarna varje år t o m oljekrisens år 1974, då med hela 32,9 procent, mot cirka 16 procent per år under perioden 1969–73. Därefter sjönk löneökningarna till 13 procent 1975 och till 6–7 procent 1978–82 (nominella tal).

1981 var ett relativt normalt år när det gäller konflikter på arbetsmarknaden. Antalet konflikter, 7 660, och antalet berörda människor, 10,4 miljoner, var något över det normala, men antalet konkreta aktioner, 7 000 och därav berörda, 2,9 miljoner, är ganska typiska. Antalet förlorade arbetsdagar genom sådana aktioner, 554 000, var den lägsta siffran på tio år. Normalvärdet är ungefär 3,6 miljoner. Därmed ligger Japan lägre än USA, Storbritannien, Västtyskland, Frankrike och Italien räknat per anställd: det enda land i närheten (men med nästan tre gånger högre frekvens) är Västtyskland. Italien och Storbritannien uppvisar mer än en tiopotens högre "konflikttäthet".

Knepigt lönesystem

Här skall det japanska lönesystemet bara skisseras. En skiss, liksom en utförligare redovisning, riskerar att uppfattas fel, om man inte har klart för sig att

- det saknas riksomfattande normerande kollektivavtal som ger faktiska riktlinjer (se ovan);
- anställningsförhållandet i kanske 50 procent av fallen gäller för hela livet – men då endast för männen;
- att företaget av de anställda ses som en familj eller en klan, som man "lagspelar för" och inte vill skada.

Ingångslönen bestäms av utbildningen, och sedan utvecklas lönen efter ett åldersmeritsystem. Detta är grunden och gör löneutvecklingen lätt att beräkna, inte i absoluta tal men relativt "rikslikaren" för varje års avtal.

Varje företag är skyldigt att ha anställningsregler, och en lokal arbetsmarknadsbyrå registrerar och övervakar dessa. Facket engagerar sig, som nämnts, endast i frågor om löner och pensioner. Pensionen är ett engångsbelopp, som utgår vid pensionsåldern och som även den är beroende av anställningstiden. (1971 hade 58 procent av företagen 55 års pensionsålder. 1981 var den siffran 38 procent. 60 års pensionsålder gällde i 23 respektive 40 procent av företagen vid dessa två tidpunkter.)

Utbildningsnivån vid anställningen bestämmer i stort sett hela

livslönen. Möjligheterna att vidareutbilda sig har dock ökat. Man gör ingen skillnad mellan arbetare och tjänstemän.

Individen har svårt att påverka sin lön – det är gruppens insatser som räknas. Vid befordran eller byte till mer kvalificerade arbetsuppgifter förkortas tiden fram till nästa lönehöjning eller så förflyttas den anställde till en högre ”grad”.

Ibland utgår tillägg för kvaliteten på arbetets utförande samt dyrortstillägg. Enligt lag utgår övertidstillägg (25 procent) vid mer än 48 timmars arbetsvecka: praxis är att det utgår vid 42 timmar och att det överstiger 25 procent. Lönestegringarna är, som i Sverige, snabbast vid 30–40 års ålder.

Bonussystemet är lika berömt som viktigt. Bonus utbetalas i allmänhet i juni och december och utgör fyra–tio ”extralöner”, som dock oftast utgör månadslönen före en del av de tillägg som nämnts ovan. Bonus utgår även i offentlig tjänst. Det är ett sätt att belöna den kollektiva prestationen men också en metod för vinstdelning: en mindre del av bonusen är individuell. För sen ankomst och bortovaro leder till exempel till lägre bonus, enligt speciella formler.

Men alla organisationer kan inte ge bonus. Det kan bidra till att organisationsgraden bland de offentliganställda är högre än i industrin, ca 50 procent.

Dubbla arbetsmarknader

Japansk industri präglas varken av storföretag eller ”livstidsanställning”. Enligt en uppgift omfattar den senare cirka 30 procent av arbetskraften, men även den siffran är nog för hög. 60 procent av arbetsstyrkan i industrin finns i företag med färre än 100 anställda – och i denna småföretagssektor (huvudsakligen) sker 12 000–18 000 konkurser per år. De som endast arbetar ett par timmar per vecka räknas inte som arbetslösa, vilket förklarar den låga arbetslösheten, cirka 2 procent, men dessa deltid-arbetare, som kommer när det finns order, räknas inte som anställda i företaget!

Det finns därför i Japan två arbetsmarknader. Dels de stora

företagen samt vissa organisationer, som hjälper de anställda med bostad, transport, utbildning, fritidsaktiviteter, fri eller subventionerad lunch, som har ett pensions- och sjukförsäkringssystem – och dels de små företagen, som ofta inte har något av allt detta. De ligger dessutom på tre fjärdedelar av storföretagens lönenivå. Det är inte möjligt att exakt jämföra köpkraft och socialt system när japanen i dag har ungefär lika hög lön per år som västtysken eller t o m amerikanen.

Ledande personer värvas från ansedda universitet, där Tokyouniversitetet och speciellt dess juridiska fakultet är toppen. Dessa personer börjar inte som chefer, utan enligt senioritetsprincipens regler får de först sitta närmast dörren i sitt kontorslandskap (som inte är något landskap alls) för att till sist hamna närmast fönstret, med ryggen mot detta. Lönen följer åldern mycket mer än eventuell duglighet (även om en förändring i "meritokratisk" riktning är på väg).

Om det så småningom finns någon yngre förmåga som kan sakfrågor bättre än chefen, är det likväl den senare som är chef, vilket också innebär att han ser till att expertens kunskaper utnyttjas till fullo. Den yngre kraften vet å andra sidan att hans tur kommer och att överdriven personlig framfusighet gör ett negativt intryck.

System för flexibilitet

Pensionsåldern är låg, 55 år, och då låga födelsetal och höjd livslängd snabbt förvandlar Japan till ett åldrande samhälle, försöker man nu höja pensionsåldern. Annars är det vanligt att personer över 55 arbetar vidare – tidigare chefer får betalda konsultjobb, MITI-administratörer är ytterst begärliga för industrin, medan mindre kvalificerade pensionärer i stället förflyttas till hårda, smutsiga, osäkra och dåligt betalda jobb.

Arbetsmiljön i verkstäder och på kontor svarar definitivt inte mot svensk standard – möjligen mot amerikansk. Därtill kan fogas det flitiga utnyttjandet av väggarna – för slogantävlingar, resultat av QC-cirklar (kvalitets-), produktivitetsmål och stati-

stik, företagsmål och företagsfilosofi ("vårt bidrag till samhället är ...").

Kvalitetscirklar är en levande företeelse – återigen framför allt i de stora företagen. Detsamma gäller förslagsverksamheten. Intressant är att konstatera att dessa metoder, liksom användandet av väggarna för att inpränta företagets kultur, förekommer lika ymnigt i de japanska företagens dotterfabriker i t ex Singapore.

Det berömda japanska samverkanssystemet är skilt från förhandlingssystemet. Det kan dock ibland rymma förberedelser för förhandlingar.

Företagsledningen använder samverkanskanalerna i 13 procent av företagen bara för att informera, i 23 procent för att inhämta synpunkter, i 56 procent för diskussioner och i 8 procent för att få beslut godkända. Om man inte kommer överens, innebär det i 14 procent av företagen att man skjuter upp beslutet, i 52 procent att man modifierar besluten, 10 procent bestämmer sig ändå och 24 procent går andra vägar. I många storföretag har man beslutat att ha personalrepresentanter i styrelsen eller att facket får vara med i utnämningsfrågor.

Kvinnorna används i Japan som buffert när det gäller arbetskraft. Inget land lär ha en så utpräglad statistisk "M-kurva" (M:ets mitt) för kvinnorna som Japan. Efter skolan går de allra flesta kvinnor ut i industrin för att efter giftermålet totalt lämna förvärvslivet och ägna sig åt familjen. Först när barnen börjar bli vuxna återvänder de flesta av dem till betalt arbete. Då har de förlorat den kunskapsgrund de hade och saknar också senioritet, varför de hamnar på relativt okvalificerade jobb.

Taiwans dubbla strategi

Taiwan har en dubbel utvecklingsstrategi. Frizoner har mycket stora skatte- och andra förmåner, men produkter från dessa zoner får inte säljas *inom* landet. Inträde till landets vildvuxna kapitalistiska ekonomi är svårt att vinna för utomstående. Här finns många småföretag och en stark entreprenörsanda.

Vi har sett att möjligheterna till fackliga stridsåtgärder är ringa på Taiwan. Det förklarar att arbetsmarknaden är så litet organiserad, och den organisation som ändå finns kommer uppifrån, från regeringen. Framför allt är det regeringen som på olika sätt reglerat t ex lägstlöner och sociala förhållanden. Företagen själva tar i konfuciansk patriarkalisk stil hand om sina anställda.

Singapores styrda förhandlingar

Hur ser då Singapores arbetsmarknad ut? Stadens läge har attraherat skeppsvarv och inte minst reparationsverksamhet. Vidare är den ett bankmässigt, ekonomiskt och finansiellt centrum. Billig arbetskraft har också varit, men är inte längre, en konkurrensfaktor. Den bidrog till den blomstrande elektronik- och kapitalvaruindustrin för konsumentmarknaderna.

Infödda singaporeaner vill nämligen allt mindre arbeta i tung industri till låg lön. Återstår importerad arbetskraft från Malaysia men framför allt från Bangladesh och Sri Lanka. 1991 skall det dock vara slut med den arbetskraftsimporten. Lönenivån höjdes med 20 procent tre år i rad för att – i ”det andra industriella steget” – just tvinga industrin in i en mer arbetsbesparande och kunskapsintensiv riktning.

Det är typiskt för Singapores läge som transithamn att exporthandeln av BNP är närmare 200 än 100 procent. Det är också typiskt för landets ”internationella” ekonomi att där finns dubbelt så många svenskar som i hela Japan (exklusive missionärer) fast landet är 50 gånger mindre.

Singapores fackliga system kan förefalla som en drift med hela fackföreningstanken. ”LO/PTKs” generalsekreterare är ju också automatiskt minister. Facket driver kooperativa företag, butiker, restauranger, tandvård och försäkringsbolag liksom landets största taxiföretag.

Löneförhandlingarna är reella men samtidigt skenbara: ett ”Wage Council”, ett statligt löneråd (med representanter för arbetsmarknadens båda parter) bestämmer löneutrymmet. När

man tre år i rad höjde lönen med 20 procent om året som ett led i den industriella utvecklingspolitiken, protesterade knappast facket. Och inga protester hörs heller mot att nästan en fjärdedel av lönen tvångssparas.

På basis av det centrala avtalet utformas lokala avtal. Företag i samma bransch samordnar sin lönesättning för att undvika allför mycket hoppjerkeri och lönespiral i ett land med konstant brist på (inhemsk) arbetskraft.

Parodi i Malaysia

I Malaysia tycker facket, men inte arbetsgivarna, att löneförhandlingarna är en parodi. Fackets missnöje gäller regeringen. Enligt en färsk lag måste avtalen träffas för tre år i taget. Arbetsgivarnas problem är att man det första året av de tre skall ta igen en mängd eftersläpningar. Resultatet blir sågtandade avtal med löneyft över de tre åren på, säg, 21–6–5 procent respektive.

Strejkrätt existerar, men även den är skenbar, säger facket. Efter en dags strejk kan ministern påkalla förhandlingar inför förlikningsman och slutligen inför en förhandlingsdomstol, och då måste strejken upphöra.

Efter att från början ha varit uppbyggda efter brittiskt mönster, påminner nu Malaysias fack om det svenska. Regeringen, som ju "blickar österut", vill ju helst anamma det japanska systemet med företagsvisa fackföreningar, vilket centralorganisationen är emot.

Ger tekniken färre jobb?

I Malaysia fick vi ett mycket klart och entydigt svar på vår fråga om teknisk utveckling orsakar arbetslöshet. Naturligtvis inte! Vad som kan hända är att det blir folk över i en näringsgren, men de absorberas mer än väl av andra industrigrenar. Höjd produktivitet ger högre vinst och högre lön. Båda måste förbrukas genom konsumtion och investeringar, och på så sätt snurrar

de ekonomiska hjulen bara fortare.

– Men, sade man i Japan, det viktiga med mikroelektronik och datorer och kontorsautomatisering är att det krävs stora omställningar. Kraven på *utbildning* blir stora. Än större är kraven på anpassningsförmåga i företagen och organisationerna – hos ledningarna och rent strukturellt.

Chryslerkrisen och de våldsamma omvälvningarna inom den amerikanska flygtrafikbranschen har lett till en samhällsdiskussion i nya banor. Argument om teknik, fackligt inflytande, regleringsåtgärder, företagsledningars kompetens och den utländska konkurrensen blandas på ett ibland förvirrande sätt.

I de demokratiska primärvalen 1984 återspeglades en djup splittring om det berättigade, ja det tillåtna, i att i en marknads ekonomi rädda Chrysler med federala lån (att Nixon räddade Lockheed på ett liknande sätt nämns inte). Men också facket bidrog genom att gå med på lägre löner, friställningar, ökad automatisering och kvalitetscirklar. Men vilken roll spelade den nye chefen Iacocca – kanske en helt avgörande?

Chryslerlånet betalades tillbaka långt tidigare än planerat. Facket fick representation i företagets styrelse, något mycket ovanligt i USA. (I en bransch är dock detta numera mycket vanligt: flygtrafiken.)

Den amerikanska – och internationella – flygtrafikens kris ges två orsaker. Dels avregleringen, dvs att president Carter införde fri konkurrens. (Kommer detsamma att inträffa när telemonopolet AT & T brutits upp, frågar man sig nu. Kommer bra, men kanske dyr, service att bytas ut mot en ojämn och dålig?) Dels berodde krisen även på överkapacitet som hade att göra med den långa ekonomiska svackan i slutet av 70- och början av 80-talet.

Det ledde till konkurser, massfriställningar, hård kamp företag–fack. Men också till gemensamma aktioner av företag–fack, startandet av nya flygbolag, billigare folkflyg och nya typer av tjänster.

Att snegla på Japan har blivit mycket populärt. Inte bara för att kräva protektionistiska åtgärder utan också för att lära vad som gör japanerna så framgångsrika. Sekundärt har det ”japan-

ska" intresset redan lett till en självbespeglning: vad är bra i USA? Vad kan vi lära av *våra* bästa företag?

En slående olikhet mellan USA och Japan är långsiktigheten i japanska företags satsningar. Medan amerikanska företag bedöms per kvartalsrapport, handlar det i Japan om decennier. Mer specifika japanska ansatser som kvalitetscirklar har också vunnit starkt integ i USA – t o m så mycket att man upptäckt att denna "japanska" idé från början är en amerikans (nämligen professor Demmings)! Detta att ta till vara allehanda idéer, från samtliga anställda, räknas också som något japanskt – men förebilden framför andra är kanske ändå amerikanska 3M. . .

Erfarenheterna från japanska företag liksom från duktiga amerikanska – inte minst de fina undantagen inom flygtrafiken – har lett till en fokusering på begreppet företagskultur. När man talar om att vitalisera Mellanvästerns industribälte, handlar det om att ändra attityder: att få trygghetsuppföstrade livstidsanställda, vilkas jobb hotar försvinna, att intressera sig för nyföretagande i stället för att fnysa åt det. I "kulturbaserade" företag talar alla samma språk, drar åt samma håll, avstår fullt naturligt från strider och konfrontationer, känner ansvar för ett gemensamt mål, en gemensam vision och en gemensam mission. Lönsamhet, ett tryggt jobb och lön är där oupplösligt förenade ingredienser.

Företagen själva kan bygga ett "eget" samhälle. I Massachusetts har "High Technology Council" slutit ett samhällskontrakt med delstaten: "Vi kommer i våra företag att skapa så och så många jobb på fem år, om vi under samma period lättar på följande skatter och bestämmelser."

Eller som i San Francisco-området där man satsar på hjälp till självhjälp inom nätverket av småföretag "Briarpatch". Där arbetar man med sådant som är roligt, vill vara bra "medborgare" som företag i lokalsamhället, och lär av, får hjälp och stöd av det informella nätverkets centrala resurser eller samlade erfarenheter.

7 Utvecklingsvillkor

De stimulanser till förnyelse inom näringslivet som samhället i USA ger är mycket generella: inte som i Sverige specifika till projekt, företag eller branscher. Delstater stöder tekniköverföring, framförallt så att resultat från statligt stödd forskning och utveckling (inom t ex försvars- och energisektorerna) kan utnyttjas. För tekniköverföringen anlitas ofta högskolor och konsulter.

Vid teknikupphandling, alltså offentliga beställningar av produkter och system som innehåller nyutvecklad teknik, strävar man efter att inte missgynna mindre och nya företag. Det finns vidare federala projekt (genom National Science Foundation) för upphandling inom nya, samhällseligt viktiga områden typ energi, miljövård etc. som siktar speciellt på de innovativa företagen.

Som nämnts tidigare är en stimulans till det viktiga risktagandet SBIC, small business investment companies. De förmånliga lånen till riskinvestorer har gett god samhällsekonomisk avkastning. Enligt en analys genererar nya företag stödda av SBIC nära tiofalt fler jobb, högre tillväxt och vinst än övriga nya företag. Man har skapat en hävstång för det privata, ofta personliga och individuella risktagandet. Den största betydelsen ligger dock i att det skapats en speciell marknad för venture capital – riskkapital.

Före 1970 låg skatten på reavinster kring 25 procent. Under perioden 1970–1978 tillämpades en betydligt högre skattesats på reavinster, 49 procent. Den skattesatsen visade sig döda tillflödet av venture capital. Dessutom minskade av detta skäl de faktiska skatteintäkterna – trots att skattesatsen alltså fördubblats. Sedan 1978 har man stegvis sänkt skattesatsen nedåt 20 procent med ett starkt, nytt tillflöde av riskkapital till nyföretagande som följd.

Intraprenörerna

Stora företag och högskolor anstränger sig för att skapa en entreprenöriell miljö. Åtskilliga av de "övningsföretag" som startats som en del av utbildningen fortsätter som riktiga och framgångsrika innovationsföretag. Vissa högskolor har särskilda riskkapitalfonder eller i varje fall medel för prototyp-utveckling.

Men även storföretag stimulerar till avknoppning av nya företag. Inom t ex Hewlett-Packard startas antingen nya "företag i företaget" ("ingen division får ha fler än 2 000 anställda"), eller, om idén ligger bortom företagets naturliga verksamhet, får entreprenören ledigt eller utnyttjar företagets resurser på fritid. De tidigare nämnda Tandem och Apple har startats av avhoppare från Hewlett-Packard, som börjat på detta sätt. Men om det misslyckas, så menar Hewlett-Packard ändå att entreprenören med sin nya erfarenhet blivit än värdefullare. Man brännmärker inte alls misslyckanden – utan hyllar dem!

Många, och allt fler, storföretag har också en speciell new venture-verksamhet, dvs man sätter in minoritets- eller majoritetskaptal i nystartade företag, som får leva sitt liv självständigt vid sidan om storföretaget.

Individens insatser lyfts fram, bl a genom att företagen erbjuder flera olika karriärvägar, där idén är att kreativa personer skall fortsätta att vara skapande och inte nödvändigtvis bli administratörer. Parallellt med den vanliga "direktörskarriären" finns sålunda "fellows" inom t ex IBM eller Texas Instruments. Dessa hyllas och honoreras på samma sätt som direktionen (med vilken de också delar plats i årsberättelsen). Dessa "fellows" får en nästan total frihet i sitt val av forsknings- och utvecklingsprojekt.

Individorienteringen tar sig även uttryck i en mycket individuell rekrytering, där företag har speciella "head hunters" ute bland studenterna och givetvis också samarbetar nära med lärarna.

Många företag har, särskilt på senare tid byggt fritidsanläggningar, simhallar etc för att ge sina anställda ytterligare förmåner. Detta är givetvis också ett uttryck för att det gäller att

behålla utbildad och kunnig personal, som samtidigt utgör både en brist- och en nyckelresurs inom t ex bioteknik, elektronik och datorer.

Reavinsten viktig

För den som investerar kapital är kapitalvinsten den avgörande faktorn. Investeringarna i innovativt nyföretagande följde alltså reavinstskatten när den 1970 höjdes till 49 procent, vilket ledde till investeringsstopp, medan sänkningen efter 1978, som vi sett, ledde till en ström av investeringar.

Ett viktigt incitament för företagsstartaren är att han eller hon mycket förmånligt kan köpa aktier i företaget när detta startas.

Investeraren accepterar att betala kanske hundrafalt mer per aktie (formellt sett går detta överpris att motivera genom att investeraren får en aktieserie som ger förtur bland fordringarna vid konkurs – en eventualitet man inte vill räkna med eftersom det sällan blir något över vid konkursen), eftersom företagsstartarna i gengäld accepterar en mycket måttlig lön, ofta satsar en uppfinning eller en idé och dessutom arbetar hårt och helt utan hänsyn till dygnets timmar eller veckans dagar.

Men det är också viktigt att hela personalen bidrar med idéer och att personalomsättningen hålls låg. Därför finns s k stock options, förmånsregler för aktieköp. Härigenom kan alla, eller i varje fall ett stort antal av de anställda, få en avsevärd rabatt, 30–70 procent jämfört med börskursen, på företagets aktier. Villkoren är i allmänhet att man varit anställd en viss minimitid och att man behåller aktierna under en period på åtminstone något år.

Kreativt tänkande

För att idéer inte skall bli hejdade, vilket skulle leda till ett dåligt kreativt klimat i företaget, har man i många företag skapat flera olika vägar efter vilka en idé kan få stöd och komma fram.

Många företag har satt arbetsrotation i system, detta för att ge möjlighet till impulser mellan t ex marknadsföring och teknisk utveckling samt för att bryta ned revirgränser. Man söker också ge större, helhetsbetonade arbetsuppgifter till grupper som får arbeta under självständigt ansvar, utan alltför snäv specialisering och låsning till en viss typ av arbetsflöde.

På allt fler högskolor blir kreativitet accepterad som en egen disciplin, men framförallt som en viktig ingrediens i all problemlösning och utveckling. För att höja kreativiteten rent allmänt och frigöra tanken från den normala utbildningens trånga band arbetar man därför också inledningsvis med breda och "onyttiga" övningsuppgifter, typ utveckla en metod att "gå på vattnet". Att det inte bara är en tankelek framgår när studenterna sätts att bygga sina konstruktioner. Var fjärde student har vid kursens slut startat ett eget, mestadels framgångsrikt och snabbväxande, innovationsföretag. Dock inte kring denna typ av övningsuppgifter utan med inriktning på verkliga marknader.

Nya roller i Japan

Miljön i Japan är mycket annorlunda. Det kan förefalla som om det japanska systemet med "livslång anställning", företagsägda högskolor och bostäder etc skulle innebära kraftiga låsningar och bristande strukturell anpassningsförmåga. Därtill tycks komma en sammansmältning av statsapparaten, alltså MITI, och företagandet.

Både föreställningarna om MITI som ett allsmäktigt planministerium och den livslånga anställningen är emellertid mogna att avskrivas. Kanske en tredjedel av arbetskraften finns i företag som tillämpar livslånga anställningar, och i praktiken gäller den inte alls för kvinnor (i varje fall inte speciellt många).

MITIs roll har växlat under Japans industrialiseringsperiod. Framför allt har ministeriet varit ett instrument för gemensamma satsningar på utvecklingsprojekt *före* det stadium då konkurrens på kniven tar vid, ett forum för att nå consensus och ett organ för att hantera ett tryck, t ex konkurrensbegränsningar

när varvsindustrin på ett par år måste halveras eller då USA tillkämpar sig kvotering av bilimporten från Japan. Däremot var MITI t ex emot att Japan över huvud taget skaffade sig en bilindustri liksom att Sony gick sin egen väg när det gällde standard på videokassetter. Övertalning är ministeriets starkaste vapen, någon gång förenad med ekonomiska sanktionsmedel. Ibland lyckas inte övertalningen. Tack och lov säger nog de bilföretag som 1960 sålde 32 000 bilar till hela EG (0,6 procent av marknaden) och 756 000 20 år senare (11 procent).

Stor flexibilitet

Flexibiliteten, även i storföretagen, bygger på att underleverantörerna kan nyttjas som ett dragspel. 60 procent av arbetsstyrkan arbetar ju i företag med färre än tio anställda, och antalet konkurser per år är uppåt 18 000.

Av en ekonomisk tillbakagång drabbas utöver underleverantörerna först daglönarna. Men delvis även deltidsarbetare som inte räknas som anställda, ibland personer över 55 år. Nästa steg är slopandet av övertid och extra månadslöner. Folk skickas på utbildning och omplaceras. Om produktionen inte går att sälja, händer det att produktionsfolket sänds ut som försäljare. Man använder sig även av förtidspensioneringar och inför korttidsvecka.

Ett system som verkar idealiskt på ytan kan alltså – med våra värderingar – vara grymt, i varje fall för dem som inte hamnat i storföretagens trygga famn.

I dessa företag finns dessutom en intern flexibilitet. Alla idéer och nyheter tas upp och provas, oavsett om de har något större inre samband med företagets ursprungliga idé. Sony startade t ex med en riskokare.

Produktsortiment och organisation kan därför förefalla vildvuxna. Anknytningen till ett handelshus gör marknadsföring och försäljning av nya, ”udda” varor mindre problematisk. Möjligheterna att hantera motgångar blir också större.

Slutligen har Japan ett par större samhällsgrupper som får

känna av både upp- och nedgångar i konjunkturer och sysselsättning. Dels är det kvinnorna, även om nya lagar skyddar dem – sedan de väl fått ett jobb. Men ”deltidskvinnor” som går på månadskontrakt räknas inte som anställda. Dels är det koreanerna, kanske en halv miljon, som bott i Japan i flera generationer, dels är det burakumin, ättlingar till de illa sedda hantverkare som arbetade med kött och hudar.

Singapore tar efter

Singapore har verkligen anammat några av Japans recept på flexibilitet. Det stora inslaget gästarbetare gör att man kan sända hem folk, om inte med en månads, så dock med sex månaders varsel. Och så attraktiva är jobben, att det inte är svårt att i ett ekonomiskt uppsving värva nya gästarbetare – särskilt enkelt, kanske, på andra sidan bron till Malaysia.

Skeppandet av gästarbetare kan verka grymt. De är dock inställda på att återvända hem, eftersom deras familjer bor kvar där.

Sembawang, ett stort reparationsvarv, lyckades t ex gå ner från en volym på 100 miljoner kronor till 20 miljoner i månaden utan att ändå gå med förlust. Delvis ligger förklaringen i att det är så lätt att bli av med arbetskraft, inte bara genom att sända hem den. Även när Singapores arbetsmarknad inte är överhettad behöver en duktig arbetare inte sakna anbud.

En andra förklaring är klimatet, som gör att fabriksanläggningarna inte representerar alltför stora investeringar.

En tredje förklaring är övertidsuttaget, som uppgår till, som mest, 38 procent (vid 44 timmars arbetsvecka och några få semesterdagar per år) och som minst till 10 procent (yrkeskunnig personal vill tjäna mycket pengar och stannar inte kvar om de inte får jobba över). Skillnaden mellan 38 och 10 procents övertid representerar en differens på 20 procent i den totala arbetsstyrkan. En ”naturlig avgång” med 15 procents personalomsättning per månad, kan läggas därtill. (För att inte hoppjerkeriet skall ta sig alltför drastiska proportioner konfiskerar Singapores

regering den anställdes andel av tvångssparandet om han byter jobb mer än tre gånger per år.)

Korsvis ägande och korsvisa styrelseband kan leda till inavel och till bristande anpassningsförmåga. I fallet Singapore tycks det – än så länge – vara precis tvärtom (precis som med MITIs consensus). En minister sitter samtidigt som viceminister i ett annat departement. En generaldirektör i Riksskatteverket sitter i flera företagsstyrelser – och diskuterar i dessa hur man skall ordna bokföringen för att betala så litet skatt som möjligt. En styrelseordförande i ett företag kan också sitta i styrelsen hos en stor beställare. I båda funktionerna håller han skotten vattentäta och är noga med vilken hatt han just då bär.

De statliga styrelserepresentanterna i företag med statliga intressen påminner hela tiden om att regeringen absolut inte tänker hålla företag som går dåligt under armarna; de kan fungera som talesmän för företaget gentemot ”byråkratin” och omvänt; och de är ett slags informationsförmedlare när det gäller nya projekt och möjligheter.

Nu är Singapore inte bara litet till invånarantalet utan även till ytan. Det är faktiskt möjligt att hålla ihop staden som en klubb. Nya riktlinjer från regeringen slår snabbt igenom och tillämpas på ett kreativt och inte ett stelt sätt.

Speciellt viktigt för de ”korsvisa ledamöterna” är att finna nya kombinationsmöjligheter för olika idéer. Om sedan den korsvisa sammanblandningen inte blir ett problem och ett hinder för anpassning och flexibilitet i ett läge utan ekonomisk tillväxt – det återstår att se.

Taiwan vildvuxet?

Taiwans breda kapitalism är den vildvuxna marknadens. Säkerhetsnät och låsningar existerar knappast. Men i bakgrunden finns statliga ”stötdämpare”. China Petroleum är världens företag nummer 120 utanför USA och arbetar med olja och petroke-mi. Det är statsägt. Det påverkar (och stimulerar) t ex syntetindustri, precis som försvaret genom order stimulerar det privata

elektronikföretaget Tatung – och andra företag. Genom statligt inflytande på råvarorna kan därmed inflationen dämpas.

Även centralbanken spelar uppenbarligen en roll. Medan Japan styrs av jurister, är ledningarna i de statliga företagen och organen på Taiwan mest tekniker.

Bristen på politisk opposition, fack, fri press etc gör att det saknas lobbygrupper eller andra påtryckare, som fördröjer den "vildvuxna marknadens mekanismer". Till detta kommer öppenhet utåt. Japanerna äger en stor del av landets industri. De flitigt utnyttjade frizonerna ger minimal ekonomisk belastning för företagen genom skattefrihet etc.

Begränsningar och möjligheter i Malaysia

Malaysia rymmer fler bindningar och villkor. De uppenbara kraven är ett successivt överförande av åtminstone 30 procent av ägandet på malayer och bumiputras, före år 1990. Speciellt gäller detta basindustrier och mindre s k "pionjärbetonad" industri. Härtill kommer olika åtgärder för att stimulera en regional utveckling, inte bara en utveckling runt huvudstaden Kuala Lumpur.

Om begränsningarna är avsevärda, är även möjligheterna det. Det federala systemet erbjuder en ventil för den som har speciella argument. Exportören kan tillverka skattefritt i någon av frizonerna. Det finns ett antal "industrial estates", utvecklingsområden med olika slag av skatte- och låneförmåner. Därutöver gynnas alltså de prioriterade pionjärindustrierna.

De anställda väntar sig att få jobba övertid. Om de inte får det, gör de det ändå, på ett annat jobb. Möjligheterna att vid ökad orderingång gå upp i flera skift, är stora. Regeringen hjälper till om företaget behöver avskeda i dåliga tider.

Bilden av Japan inte alltid helt tydlig

Japan är en svår marknad att komma in på, men den är alltså varken sluten eller regeringsstyrd. Om det är svårt för utländska

företag att etablera sig där, gäller detta också för inhemska. Diagram 7:1 visar hur mycket högre dödsfallsfrekvensen för företagande är i Japan än i USA, som procent av det totala antalet företag.

Kanske är den största barriären skillnaden mellan den japanska verkligheten, som man tror att den är, och den riktiga verkligheten.

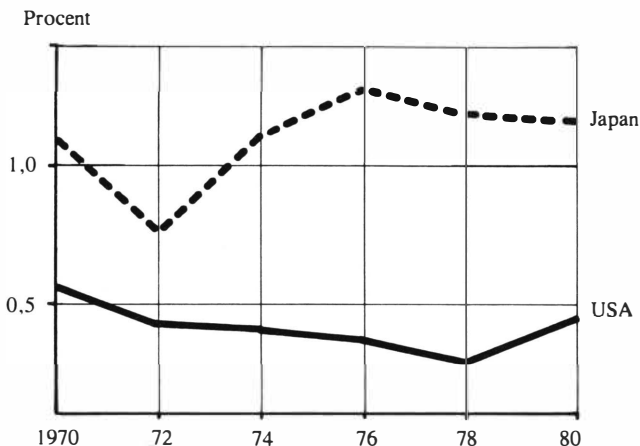
Bilden av en "kvoterad" japansk marknad är föråldrad, men till japanernas förtvivlan lever den fortfarande kvar. På 60-talet var 490 produktkategorier reglerade, på 70-talet var antalet nere i 90, och nu rör det sig om 27 produktgrupper, av vilka nästan alla eller 22 rör jordbruk och fiske. Siffran motsvarar 2,5 procent av alla industrikategorier och är högre än i Västtyskland men bara hälften så hög som Frankrikes. Undantar man jordbruk och fiske, ligger Frankrike i "topp" och även Västtyskland är mer kontrollerat än Japan. USA ligger på japansk nivå men faktiskt något högre.

Som en följd av det internationella trycket har tullarna minskat och utgör i dag cirka tre procent på industrivaror. Det är lägre än både i EG och USA. Tullklarering i Japan sker individuellt, vilket naturligtvis är trögt och problematiskt. Även här har man antagit nya regler för att förenkla proceduren.

Olika standarder är reella handelshinder. Redan detta, att de är svåra att begripa sig på eller att ens få information om, är ett problem. Utländsk provning accepteras inte.

Japanerna har t o m gjort beräkningar (simulering) av effekten av t ex en tio procents prisdiskriminering av deras varor på deras åtta viktigaste marknader i Europa och USA. Första året förlorar då USA 0,22 procent i BNP, Storbritannien 0,06, Frankrike och Västtyskland vinner 0,06 procent. Men efter fyra år är alla förlorare, med 0,77; 0,44; 0,54 och 0,72 procent respektive. Japan förlorar förstås mest, 0,38 procent första och 1,08 procent fjärde året. Aggregerat för de nio länderna blir nedgången relativt sett 0,15 respektive 0,73 procent, medan världshandeln går ned 0,18 respektive 1,22 procent.

Diagram 7:1 Konkursfrekvensens utveckling i USA och Japan

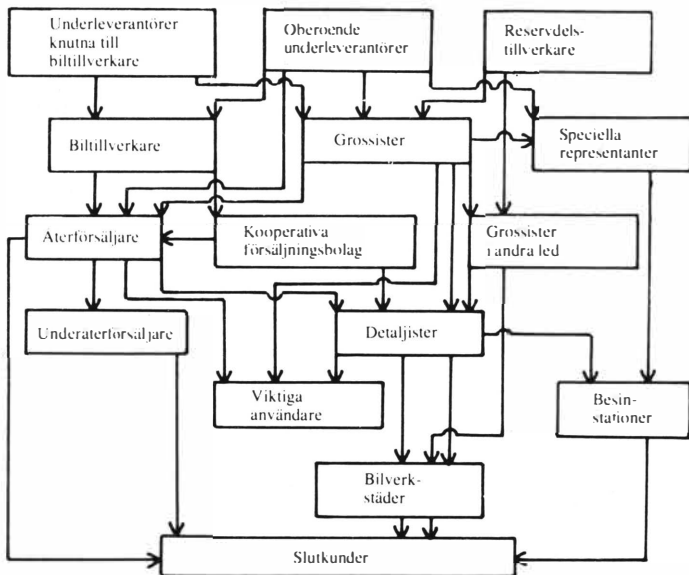


Att distributionssystemet i Japan kan se annorlunda ut än i andra länder framgår med tydlighet av diagram 7:2.

Den mycket lägre soliditeten hos japanska företag än hos amerikanska och europeiska brukar lysa i ögonen, även om soliditeten i Japan på senare år gått upp. Dessutom är det ofta aktieägarna som även står för lånen, så skillnaden kanske snarare är formell. Men avkastningskraven ser ändå annorlunda ut i USA än i Japan, där den låga inflationen och den starka tillväxtorienteringen minskar den osäkerhet som motiverar riskpremierna i USA, se diagram 7:3.

Diagram 7:2 Distributionskanaler i USA och Japan: exemplet bildelar

Japan



USA

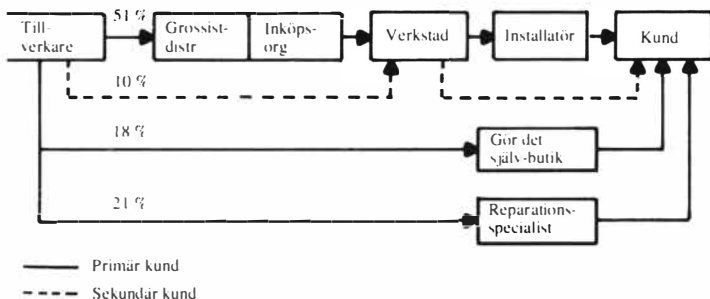
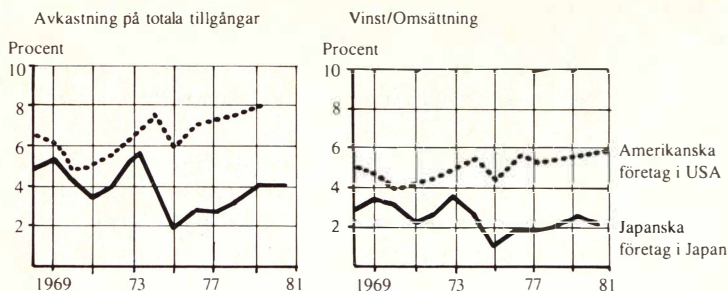


Diagram 7:3 Resultatinriktade nyckeltal i USA och Japan



Faktorer som leder till idékraft

Tre faktorer, kanske mer än andra, ger den japanska produktionen dess stämpel av idékraft, ekonomi och kvalitet. Det är de berömda kvalitetscirklarna, QC, förslagsverksamheten och leveranserna "just i tid", ibland kallat *kanban*-systemet.

Kanban betyder etikett eller märklapp. Det är ett slags bricor eller kort för lagerkontroll, som ger enkla signaler om beställning av nya komponenter.

Få *kanban*-kort motsvarar ett litet lager, hög kapitalomsättningshastighet och låg kapitalbindning.

Men om inte bandet skall stanna, krävs att materialet och komponenter anländer *just i tid*. Men då skall de också tas om hand och bandet får inte stanna av någon annan orsak.

Därför är produktionslinjen något överbemannad. När det inte finns något annat att göra, svarar arbetaren själv för service och underhåll.

Om det å andra sidan blir problem, innebär det att det finns en flaskhals eller något som måste lagas. Systemet döljer inte problemen, genom buffertlager. Tillgänglig information flyter upp till ytan.

Därför finns också den berömda fullmakten för envar att vid allvarliga problem, t ex defekter i produkten, "stanna bandet". Men helst skall inte det röda ljuset för STOPP tändas, utan det

gula, som innebär att en tekniker rycker ut och hjälper till att lösa problemet.

Att produktiviteten i japansk industri ökade 60 procent under 70-talet när USAs endast ökade 20 tillskrivs bl a kvalitetscirklar-
na – införda av de amerikanska professorerna Juran och Dem-
ming.

En kvalitetscirkel består i typfallet av fem–tio personer som arbetar med att tillverka samma produkt. Faktum är att antalet cirklar och deltagare ökade med en faktor sju under förra decen-
niet, så företeelsen är ganska ny.

Här diskuteras olika fel och möjligheter att eliminera felkäl-
lan. Arbetare längre ”ned” i produktionen kan också få tala om
för dem som bearbetat produkten tidigare vad som kunde för-
bättras. Och resultaten av kvalitetskontrollen förs ständigt in i
diskussionen.

En besökare i en japansk fabrik – också japanskägda fabriker
utomlands – slås av ”dekorationerna” på väggarna. Här finns
företagets egen slogan och ett motto som förnyas varje år.
Ibland även ett lokalt slagord. Vidare kanske motton för en
specifik kampanj. En anslagstavla visar olycksfallsstatistik, en
annan sjukdoms- och frånvarostatistik. Beroende på typen av
produktion finns även budgetmål, leveranser eller tillverknings-
mål eller kanske orderläge, samt staplar eller annan information
om hur man ligger till i förhållande till målet.

Man får inte heller glömma förslagsstatistiken.

Mellan 50 och 60 procent av de anställda ger förslag varje år.
Genomsnittet är sex förslag per anställd och år, ungefär samma
som vi har på 100 anställda och år. Nära 70 procent – häpnads-
väckande, eller hur? – av förslagen antas. Belöningen är oftast
cirka 50 kronor. Det handlar nämligen nästan alltid om små
förslag, som man *kan* använda – men likaväl klarar sig utan . . .
men genom att alla blir entusiastiska, kommer det också fram en
och annan storslagen idé. Ett stort företag fick på två år fram
idéer som sparade två miljarder kronor.

Fuji Electric leder förslagsligan. Antalet förslag är 99 per an-
ställd och år. 0,2–0,5 procent av förslagen leder till patent.
Förslagsbelöningen är 30 kronor.

Handelshusen centrala

Att handelshusen, sogo shosha, spelar en viktig roll i Japan är väl känt. Mindre bekant är kanske att samma japanska handels-hus spelar en nyckelroll även för Sydkoreas och Taiwans ekonomier. Japanska handelshus hanterar så mycket som hälften av Taiwans internationella handel (och lika stor andel av Japans).

Det största handelshuset, Mitsubishi (fyra till är nästan lika stora), omsätter ensamt en större volym än handeln båda vägar-na mellan USA och Japan.

Dessa jätteföretag kan skaffa sig kunskap och expertis samt informationsnät av överlägset slag. De ser till att behärska många språk och viktiga marknadsfakta. Därmed har de också möjligheter att sköta handeln mellan en mångfald länder, där Japan inte alls är inblandat som handelspartner. Då gäller det framför allt matvaror och råvaror, främst bränslen. Genom sina nära kontakter med japanska banker kan de också "sy ihop" finansieringspaket.

De fem största handelshusen, Mitsubishi, Mitsui, C Ito, Marubeni och Sumitomo, omsätter vardera 50–80 miljarder dollar. "Utlandsandelen" är 47–62 procent, och tillsammans hanterar dessa företag 60 procent av Japans handel. Sexan på listan. Nissho-Iwai, ligger på 20 miljarder dollar, och de tre därpå följande ligger tillsammans på 50 miljarder dollar.

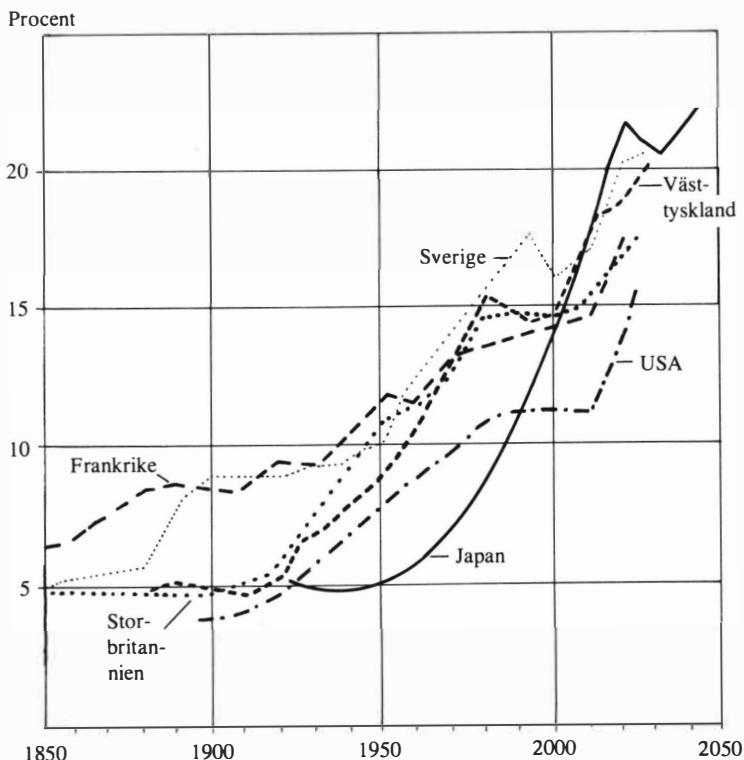
Handelshusen tar en liten, fast procentandel av varje transaktion. De kan se i helheter, och om de förlorar pengar på att sälja gruvutrustning kan de ta igen det genom att även få sälja det mineral som bryts. Vid sidan av all annan service kan de ta hand om mer eller mindre "besvärliga" valutor som betalning, eftersom de samtidigt kan ha en affär där valutorna går tillbaka igen: handelsvolymen gör dem till clearingcentraler.

Ett åldrande samhälle

Medan man i många länder talar om lägre pensionsålder och kortare arbetstid, diskuterar japanerna faktiskt att höja pen-

sionsåldern, som ju, med 55 år, är ovanligt låg. Det normala är att de pensionslösa pensionärerna försöker få ett nytt (och sämre betalt) jobb, permanent eller tillfälligt, i ytterligare femton år. Japan delar nämligen sjunkande födelsetal- och stigande livslängd med resten av västvärlden. Ingenstans är förändringen så drastiskt snabb som i Japan, se diagram 7:4 och tabell 7:1.

Diagram 7:4 Hur världen åldras – en jämförelse inom OECD av hur stor andel av befolkningen som är äldre än 65 år



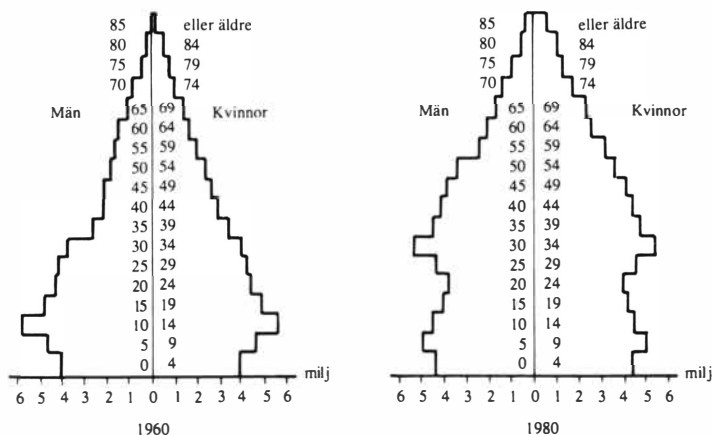
Tabell 7:1 Den produktiva andelen av befolkningen i några utvalda länder, procent

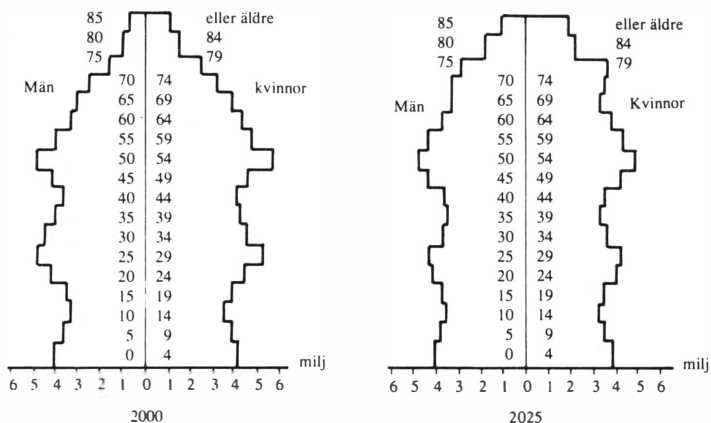
Land	År	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2020
		(49,4)	(54,3)	(60,3)	(60,4)	(61,9)	(62,5)	(61,3)	(57,2)	(55,1)
Japan		59,6	64,1	68,9	67,4	70,0	69,3	66,8	62,9	61,5
Frankrike		65,9	62,0	62,3	64,0	67,0	66,5	66,3	67,3	64,4
Västtyskland		67,3	67,8	63,7	66,3	70,3	68,9	67,8	65,4	64,1
Sverige		66,3	66,0	65,5	64,3	66,1	66,7	67,0	65,4	62,9
Storbritannien		66,9	65,1	62,8	64,3	66,9	66,5	66,5	67,1	65,2
USA		64,9	59,7	61,9	66,3	65,0	65,2	66,5	67,5	64,8

Det produktiva andelen av befolkningen mäts som alla mellan 15 och 64 år i förhållande till hela befolkningen. Siffrorna inom parentes för Japan visar alla mellan 20 och 64 år i förhållande till hela befolkningen.

Befolkningspyramiderna är snart inga pyramider längre, se diagram 7:5.

Diagram 7:5 Befolkningspyramidens utveckling i Japan 1960–2025





Företag i Japan och USA – en jämförelse

Genom studier av ett antal faktorer över många företag och marknader har sex forskare från sex universitet i Japan i en stor undersökning kunnat kartlägga signifikanta (i statistiskt siffermässig mening) skillnader mellan Japan och USA. I stället för att ge sifferserier, skall vi här lyfta fram endast de *tydligaste* och mest pregnanta skillnaderna. Undersökningen omfattar nära 500 företag, 227 i USA och 255 i Japan. 1980 var 80 procent av dessa miljardföretag eller nästintill.

Företagen lever uppenbarligen i olika miljöer. Produktvariationerna är fler i USA, och framför allt är skillnaderna mellan olika delar av USA mycket större än skillnaderna inom Japan – här överensstämmer studiens uppmätta värden, som sig bör, tydligt med sunt förnuft!

Konkurrensen är trots allt större i USA. Särskilt gäller att amerikanarna, dvs de etablerade och därmed offentligt granskade företagen, är mer hjälplösa när det gäller att påverka marknadens spelregler.

Beroendekedjorna mellan tillverkare, distributionsled och kunder är starkare i Japan, likaså åt andra hållet, mot underle-

verantörerna. I USA är förvaltningens inflytande klart starkare, vilket kan låta förbryllande, men det gäller här miljö- och säkerhetskrav och andra regleringar. De japanska företagen är å andra sidan av tradition och kulturella skäl mer hämmade vad gäller den hänsyn till konkurrenterna de av etiska skäl måste visa.

Det är ett gap mellan den amerikanska rörligheten på arbetsmarknaden och den japanska orörligheten – även vad gäller direktörer och tekniker. Ett japanskt företag har större hinder att kliva över om det vill in på en för företaget ny men existerande marknad eftersom det är så svårt att värva personal från etablerade företag.

Japanska och amerikanska företag prioriterar på olika sätt. Först för japanerna kommer marknadsandelen – som bara kommer på tredje plats, och endast är hälften så betydelsefull i USA. Men USAs etta, avkastning på kapitalet (ROI) väger dubbelt så tungt där som i Japan. Japanerna prioriterar flera faktorer ganska likvärdigt, ty nära tvåan, ROI, ligger även trean, andelen nya produkter. Här är det klasskillnad, ty denna faktor är först nummer sju på USA-listan, fem gånger mindre värd än i Japan.

Därefter skiljer inte platssiffrorna mer än på en enda punkt, men där desto mer drastiskt. Tvåa i USA är kapitalvinst för aktieägarna som bedöms vara femtio (!) gånger viktigare än i Japan, där bara felmarginalen skiljer rankingsiffran för utdelningens betydelse från noll.

Platssiffran skiljer inte nämnvärt, men företagsets anseende är av mer än tre gånger större vikt i Japan än i USA. Att rädda ansiktet...

Med tanke på Japans satsning på processteknik och massprodukter, inte högkvalificerade specialprodukter, kan det förefalla motsägelsefullt att de betydligt mer än amerikanerna satsar på "skräddarsydda" produkter. Men motsättningen är skenbar. Inom ramen för massmarknader för TV, bilar, motorcyklar etc försöker man med produktutbud och kombinationsmöjligheter svara mot kundbehoven.

Amerikanska företag reagerar snabbare, medan japanska företag tänker, agerar och investerar mer långsiktigt. Japanska

företag satsar på nischer, amerikanska vill segra med kostnads-effektivitet. Japanerna är mer analytiska och noggrant informationsinhämtande.

Stjärnor och hundar

I den av Boston Consulting Group använda matrisen klarar sig amerikanska företag mycket bättre än japanska (även marknadsposition och tillväxtkraft). De har 31 procent "stjärnor", dvs företag med hög marknadsandel och hög marknadstillväxttakt – i Japan är denna siffra 25 procent. "Hundar", låg marknadstillväxt och låg marknadsandel, har USA 15 procent och Japan 21 procent. Vad gäller "kassa-kor" (hög marknadsandel, låg marknadstillväxt) och "frågetecken" (låg marknadsandel och hög marknadstillväxt) är det ungefär oavgjort.

Vårt konstaterande att japanerna betonar produktionsprocessen visar sig stämma: den är etta där och tvåa i USA, med den omvända rankningen av strategin för nya produkter. Kanske förklarar betoningen på processer att japanska "hundar" klarar sig bättre?

I själva verket betonar japanerna produkter precis lika mycket som amerikanerna, men processer betonas ännu mer i Japan. Det går i sin tur ut över trean, i båda länderna, prissättningsstrategin, som betonas mer i USA. Att Japans distributionssystem är eftersatt kanske är naturligt, då det bara får drygt hälften av den vikt detta har i USA!

Strategin för forskning och utveckling är återigen olika (men det bör nämnas att Japan som bäst försöker nå i kapp USA vad gäller FoU-nivå). Av resurserna går här 10 procent i USA och 16 procent i Japan till grundläggande forskning för ny teknik. I USA ägnas 34 procent mot 26 i Japan till att fräscha upp existerande produkter. I Japan satsas 34 procent på nya produkter. Motsvarande siffra i USA är 29 procent.

Strukturellt skiljer sig amerikanska och japanska företag avsevärt åt. De förra är mer mekanistiskt – förenklat sagt: formalistiskt – uppbyggda, de senare mer organiskt eller informellt.

Ekonomisystemen är mer formaliserade i USA, liksom värdering av arbetsinsatser, rapportsystem, investeringsbeslut, lönehöjningar (i Japan gäller senioritetsprincipen), strategisk planering, konkurrensanalys, försäljningsprognoser, divisionalisering och nedbrytning i affärsenheter. Ja, företagen i USA är mer formaliserade i nästan alla avseenden utom likviditetsplanering och internutbildning av chefer ... samt inflytande från lägre nivåer. Det japanska systemet bör, enligt organisationsteorin, passa bättre i förändring medan det amerikanska är mer statiskt effektivt.

Vilka avdelningar har då störst inflytande? Svaret är försäljning och marknadsföring, i bägge länderna, dock med större tonvikt i Japan. God tvåa i USA och femma i Japan är ekonomisystemavdelningen. Som tvåa placerar Japan USAs trea. Som trea har Japan i stället planeringsavdelningen, som ligger fyra i USA. Forskning och utveckling är fyra (med högre vikt än USAs trea) – i USA kommer den som femma. Personalavdelningen är sju i Japan efter inköp (men efter målfoto) men viktas lika högt som USAs femma. USA värderar inköp mycket lågt, jämförelsevis.

I USA löser man problem genom öppen konfrontation och konflikt, i Japan genom konsultation, *nemawashi*. Undersökningen bekräftar att beslut i Japan tas i grupp, i USA individuellt. I USA styr man med "mätvärden", i Japan genom självdisciplin kombinerad med gemensamma värderingar och delad, öppen information. Japanska chefer är – totalt sett – mer förnyelseinriktade än amerikanska.

Amerikanska företagsledare tar risker och når resultat, japanska är generalister och skaffar sig popularitet i företaget. De får företaget med sig, eller tvärtom.

8 Slutsatser om drivkrafter, igen

Erfarenheter från USA att skattesatsen så starkt påverkar tillflödet av riskkapital, liksom stimulansen av "stock options" och deläggande, pekar på det som brukar kallas

- incitament.

Incitament är de medel, de morötter, man utnyttjar för att styra i en viss riktning. På sätt och vis kan man tala om incitament som en del i ett system för återföring eller feedback, dvs ett signalsystem, där man "ser" vad man bör satsa på.

Ett krav på ett framtidsinriktat feedbacksystem är att det ger signaler "från framtiden". Denna är ju okänd, så man får räkna med missar. Riskkapitalsystemet i USA är ett exempel på hur man skapat möjligheter till sådan återföring från det okända.

Men då krävs det också att

- spelreglerna är kända och inte ändras; lagar och krav inte snabbt kastas över ända.

Man skall inte genom förhandlingar och "mygel" kunna gå vid sidan av de spelregler som finns, och man skall inte kunna ta sig fram genom mutor, lobbying, fusk eller nepotism. Risktagaren skall kunna förlora på spel men inte vinna på fusk.

En självreglerande och självinstruerande återföringsmekanism finns i det system vi kallar

- konkurrens.

De amerikanska högskolor vi besökte var privata. De lever därför i en konkurrensmiljö, där det gäller att skaffa ekonomiska medel från stat, näringsliv, fonder, stiftelser – och studerande.

I t ex Japans utbildningssystem tar sig konkurrensen väl drastiska uttryck – det händer att barn som inte kommer in på prestigefyllda utbildningslinjer begår självmord. Konkurrensens verkningar får naturligtvis inte gå ut över kvalitativa aspekter, långsiktighet och helhetssyn.

Om konkurrensen skall resultera i "utveckling", får den inte vara statisk och oföränderlig. Det krävs, som vi sett, ett nytänkande, ett vardande i nya former, inte ett förblivande. Och nytänkandet springer ur en mycket individuell faktor, som vi kallar

- kreativitet.

Därmed har vi slutit cirkeln. Vad är en kreativ miljö om inte öppenhet för det helt oväntade? Ett villkor för kreativitet är mångfald, återigen öppenhet för det okända, det nya, det överraskande. Kreativitet stimuleras ibland med speciella åtgärder.

Det är något av en paradox, att samtidigt som det behövs meningsbrytningar och mångfald, krävs, det som vi sett, något av en samsyn,

- consensus.

Men bara skenbart. Consensus avser bakgrunden, spelreglerna, förankringen; om man så vill den standardisering och stabilitet som är en faktor både anställda och kunder – människor – strävar efter. Just spelreglernas tydlighet och konsistens har vi redan belyst.

Slutsatsen blir att vi tycks eftersträva inte enbart förändring, inte enbart consensus, utan

- förankring *och* förändring.

Den som tydligast formulerat detta är Rolf Dahrendorf, som tycker sig kunna konstatera att ett villkor för att klara av snabba förändringar i t ex teknik, ekonomi och samhälle är en fast förankring i moral, tro och kanske familj och kultur. Japanen tycks uppleva trygghet i den snabba förändringen. Tryggheten kommer av förankringen i en kultur, som utan att förändras i sina grunddrag är flexibel nog att drastiskt omstöpas på ytan. Därtill kommer en grundläggande politisk stabilitet. Consensus omfattar för det mesta även den "eviga" oppositionen i parlamentet. Consensus och konkurrens.

9 Vad sker med jobben?

Enligt konventionell ekonomisk teori skulle ett höglöneland som USA konkurrera bäst på världsmarknaden med kapitalintensiv och arbetsbesparande, storskalig teknik, t ex stål, skeppsbyggnad, bilar. I själva verket är just dessa verksamheter i kris, medan påfallande arbetskraftsintensiva och kapitalsnåla branscher som elektronik och datorer tycks hälsosamma.

En studie av USAs handel vidimerar denna motsägelse. Under perioden 1950–75 har branscher karakteriserade av mogen, kapitalintensiv teknik förlorat i konkurrensförmåga, så att handelsbalansen numera visat ett underskott på 16 miljarder dollar (mot balans 1950). För den nya, innovativa tekniken gäller det omvända: här redovisas ett överskott på 25 miljarder dollar.

Nya företag – nya jobb

På samma sätt är det med sysselsättningen. *All* ny sysselsättning inom tillverkningsindustrin kommer från nya företag, och i stort sett alla nya jobb kommer i sådana nya företag som satsar på innovationer, ny teknik, nya branscher. En studie visade att en grupp storföretag med mogen teknik lyckats öka sysselsättningen knappt 1 procent per år under en femårsperiod, vilket krävde 11 procents årlig omsättningsökning. För innovativa storföretag var sysselsättningsökningen i stället 5 procent per år, omsättningsökningen 13 procent, och för de unga innovativa företagen ökade antalet arbetstillfällen med 41 procent per år, eller ungefär som omsättningen, 43 procent.

Kanske kan man säga att dessa slutsatser är skäligen banala. Ny teknik, som elektronik, datorer, bioteknik och även flygteknik, innebär nya möjligheter, nya marknader och nya branscher, där det tidigare inte fanns någon verksamhet. Om marknaderna

och branscherna växer från noll, är det lättare att etablera sig, och man skapar helt enkelt ny sysselsättning och ny omsättning, netto. Det är denna snabba tillväxt "riskkapitalisterna" satsar på. Så länge balansen i handeln väger jämnt, innebär ju den öppna ekonomin inga problem. Alla tillgodogör sig det bästa av övriga länders konkurrenskraft. Men vid obalans heter bote-medlet enligt denna modell av konkurrerande tekniska nivåer inte protektionism, som bara skulle isolera framstegen från varandra.

Tekniken, innovationerna, spelar alltså i stället en nyckelroll. Det är inte med kapitalintensiv teknik som USA lyckats bäst, utan med förändrings- eller teknikintensiv teknik. Investeringarna har varit påfallande små (för 21 nyteknikbaserade företag i Boston-trakten noterade man för några år sedan i genomsnitt 8 000 kronor i initialinvesteringar per arbetsplats), men dessa investeringar – liksom den kunskap de bygger på – måste hela tiden snabbt förnyas.

Man kan kanske tillägga, att det land där man mest konsekvent sökt tillämpa detta resonemang och målmedvetet satsat på ny, och ständigt nyare, teknik är Japan, varvid man där samtidigt lagt ned vissa branscher.

- 40–60 procent av den totala tekniska utvecklingen kan härledas till tekniska innovationer, ja, en utredningsgrupp har nyligen fastlagt att 75 procent av arbetstillfällena inom tillverkningsindustrin härrör från "högteknologi".
- Det kapital som placeras i innovationer ger nya jobb med en "förstärkningseffekt" (multiplikator) på tre till fem gånger genom följd effekter i hela ekonomin.
- Nästan alla nya jobb kommer från *nya* företag, i tillverkningen men också i service och i USA står små företag för 55 procent av sysselsättningen, 38 procent av BNP, 30 procent av federal upphandling – men bara för mindre än 3,5 procent av statliga FoU-beställningar.
- Hälften till två tredjedelar av alla innovationer kommer från småföretag.

41 miljoner nya jobb

USA har mycket hög arbetslöshet. Men, och det glöms ofta bort, också mycket hög sysselsättning. 1952 var drygt 48 miljoner sysselsatta. 1982 hade den siffran stigit till 89 miljoner. Därav var 28 miljoner 1952 och 65 miljoner 1982 sysselsatta inom tjänstesektorn. Antalet sysselsatta i varuproduktion hade växt från drygt 20 miljoner till drygt 23 miljoner – men procentuellt hade deras andel sjunkit från 40 till 21 procent.

På samma sätt är det med den så kallade högteknologin. I Kalifornien skapas ny teknik. När den börjar leda till massproduktion, flyttar den någon annanstans, där arbetslönerna är lägre. Till Fjärran Östern eller Mellanvästern i USA. Och de nya jobb som "högteknologin" skapar kommer framför allt inom service: banker, försäkringar, detaljhandel, städning etc. Restaurangbranschen är en av USAs snabbast växande "industriegrenar".

Tjänstemännen (vitkragarna) dominerar numera antalsmässigt. Följaktligen är det dessa som drabbas av arbetslösheten när det, som fallet varit de senaste åren, går dåligt för många företag och dessa vill rationalisera och spara. US Steel friställde 1 800 stålarbetare – men hela 5 000 tjänstemän. Ett företag avskedade 35 direktörer (vice presidents) av 53.

Vi ser nu begynnelsen av en ny era, säger insiktsfulla bedömare i USA. Det går bara att sysselsätta folk som har rätt förmåga och rätt utbildning: employability = skills/education.

Problemet är att USAs fackföreningar har ett för snävt perspektiv. Stålarbetare tränas, för miljarder dollar, till att bli bättre stålarbetare. När det egentligen är till nya tjänstemannajobb de borde omskolas!

Den stora tillväxtsektorn är hälso- och sjukvård. Stålstaden Pittsburgh fick 105 000 nya icke-tillverkningsjobb under 70-talet. Stadens största arbetsgivare är i ordning:

- 1 hälso- och sjukvård
- 2 utbildning
- 3 offentlig förvaltning
- 4 distribution

5 mat och dryck

6 stål.

USAs arbetsstyrka är 112 miljoner. Av dessa är ca nio miljoner arbetslösa. Av alla nytillkommande i arbetsstyrkan 1950–1981 var 70 procent kvinnor. Det är brist på gymnasieutbildade – och på folk i enklare servicejobb.

Mer teknik!

Robotar och automation, datorer och mikroelektronik – hur påverkar det då sysselsättningen och dess innehåll? För ett par år sedan var det amerikanska svaret entydigt: högre produktivitet skapar högre välbefinnande och mer köpkraft som ger högre efterfrågan och därför ständigt fler jobb. Bara inte *samma* jobb som de som automatiseringen gör överflödiga!

I dag blir grundsvaret detsamma men med allt fler avvikande meningar och fler dissonanser. Den fackliga organisationen AFL/CIO har tappat en miljon medlemmar. Men är arbetslösheten en följd av recession eller teknisk utveckling? Den tekniska utvecklingen är så snabb att det skapas betydande obalanser mellan regioner, mellan personer med olika utbildning, mellan generationer och i USA också mellan kvinnor och män, vita och svarta. – Men, säger AFL/CIO, vi tror att teknik är enda sättet att förbli konkurrenskraftiga. Hjälp oss bara att övertyga våra medlemmar!

Den verkligt besvärande bristen – kritisk för många företags konkurrenskraft – gäller förstas programörer och elektronikingenjörer. Det är en bransch där genier kan vara 16 år gamla och industriveteraner eller t o m föredettingar vid tjugotre. Det är personer som ibland trivs bara i Kaliforniens dynamiska och soliga klimat, ibland i New York eller det kulturtäta Boston. Ibland är de närmast asociala enstöringar, som drar sig undan världen för att uppfinna sina abstrakta finesser. Men 36 procent av alla arbeten – inte bara i Kalifornien! – sker i nära "datorkontakt"!

Alla regler ställs alltså på huvudet. Barn utbildar vuxna.

Elektroniska spel och leksaker ligger i tillämpningsfronten. Utbildning är nog bra, men kreativitet och vildvuxna idéer är bättre, bara de kan omsättas i handling.

Attityderna är intressanta. Robotar gör livet bättre, tror 64 procent av befolkningen och 97 procent av företagsledarna. Men 55 procent tror också att teknikutvecklingen skapar arbetslöshet.

Men alla industrianalytiker blir inte förälskade i den snabbväxande innovativa industrins problem – den är ju ändå marginell i förhållande till den etablerade tunga industrin. Har denna då ingen chans alls?

Jodå. Men då heter botemedlen inte heller mindre utan mera teknik. Inte mindre internationell konkurrens utan mer export – en öppnare attityd. Inte fler fusioner och företagsköp för att cementera vertikala och horisontella kedjor av beroenden och leveranser utan tvärtom en uppbrytning av stelnade strukturer till decentraliserade eller helt autonoma enheter. Flexibilitet och lättrorlighet är lösenorden.

Dessa slutsatser innebär en hård dom över många amerikanska företagsledare, som behandlat sina företag som banker och investeringsportföljer, som försummat teknisk utveckling och långsiktiga investeringar. Men en kanske lika hård dom över amerikanska fackföreningar och deras ledare, över dem som är mer intresserade av andelar i nuet än tillväxt för framtiden, av ett konstant antal arbetstillfällen snarare än ny teknik och konkurrensförmåga, av statiska och lättidentifierade organisationsstrukturer snarare än flexibla och anpassbara.

Opinionen ändras

Allt detta håller nu på att förändras. Inställningen till robotar och datorer blir mer positiv när datorerna tågar in i hemmen och robotarna får sin del av äran för Chryslers räddning. Vad som dessutom diskuteras allt livligare är nya former att fördela resultatet av att folk jobbar hårdare och mer effektivt, av att de accepterar att låta robotarna göra jobbet och dessutom faktiskt

lär upp dessa maskiner. En del av idéerna till denna "vinstdelning" kommer från nyföretagarnas "förmånsrätt till aktieköp" – stock options, dvs rabatt på tidigt köpta aktier för den som till måttlig lön och stor arbetsinsats är med i företagets startfas – en del från skattesystemets (!) stöd till långsiktiga välståndsskapande investeringar.

Mikroelektroniken ger och mikroelektroniken tar. Den ger nya jobb i elektronisk industri, den medger rationaliseringar, utan ny sysselsättning, i t ex stål- och metallindustri, läkemedels-, livsmedels-, petrokemisk-, glas-, pappers- och massa- och byggindustri. I branscher som tillverkar transportutrustning och i maskinindustrin är påverkan relativt liten.

I den "gynnade" gruppen skapas drygt 20 procent mer sysselsättning över en femårsperiod på grund av mikroelektroniken; i den "drabbade" gruppen – som är klart större – reduceras sysselsättningen med 3 procent. De branscher som påverkas föga vinner 1 procent i arbetstillfällen. Totalresultatet för hela ekonomin blir en sysselsättningsökning på 1,5 procent.

Men det sker också en förskjutning mot mer kvalificerade jobb, och arbeten som kräver en kombination av flera olika färdigheter. De enkla, monotona jobben försvinner. Forskning, utveckling, övervakning, planering och säkerhet kräver däremot fler sysselsatta. Vidareutbildning och omskolning blir viktiga.

Ett exempel är CAD/CAM, datoriserad konstruktion och tillverkning. En undersökning visar att den datoriserade produktionen leder till

- 17,6 procent minskning i arbetskraftsbehovet,
- 28,6 procent mindre lagerhållning,
- 40 procents reduktion i antalet produktionssteg.

I en studie av mikroelektronikens effekter på sysselsättningen fick man också ett blandat resultat. I nära 5 procent av företagen ökade antalet sysselsatta, men i 30 procent av företagen minskade sysselsättningen. I de företag som redovisade "ökning" rörde det sig om cirka 15 procent, medan de som rapporterade en minskning tappade drygt 10 procent.

Vid 60 procent av installationerna behövdes utbildning, och oftast står leverantörerna *och* det egna företaget för denna. När

ingen utbildning sattes in, berodde det någon gång på att nyanställda redan hade färdigheterna men oftast (i drygt 60 procent av fallen) därför att träningsmomenten i själva jobbet var tillfyllest.

Fler nöjda i USA än i Japan

Vilka mekanismer gör att stora delar av USAs industri hamnat på efterkälken? Vad är det som gör japanerna så irriterande konkurrenskraftiga? Hur kan de vara flexibla med sitt system av "livslång" anställning? En flod av amerikanska studier, utförda av näringslivets och fackets organ, liksom av oberoende forskare, försöker ge svaren.

I Japan varar inkomstryggheten fram till 55 års ålder (pensionsålder) för dem i ett stort företag som står på företagets lönelista. Det gör inte kvinnorna och i genomsnitt bara hälften av de män som arbetar på verkstadsgolvet. I USA har alla garanterad inkomstrygghet. Ja, en fyrtyotvåring som varit 23 år på samma arbetsplats får också lön för resten av livet (regeln är att ålder plus tjänstetid skall vara minst 65).

Hur nöjda är japaner och amerikaner med sina jobb? Det visar sig att 81 procent i USA är nöjda, men bara 53 procent i Japan. Om det behövs för företagets skull, ställer 68 procent i USA men endast 44 procent i Japan upp och jobbar hårdare. Företagets mål och värderingar accepteras av 36 procent i USA – bara 15 procent i Japan. Men japanerna har något lättare att uttrycka lojalitet och stolthet över sina företag, och de har avgjort lättare att tänka sig att stanna där "för evigt".

Det är väl föga överraskande att de anställda visar minst känsla för företaget om där nyligen förekommit friställningar, lönestopp eller -sänkningar eller helt enkelt konflikter.

Dock finns det även krisdrabbade företag med sådana nödvändiga förutsättningar att de anställda ändå sluter upp. Det är då i välskötta, rena och nya fabriker med modern teknik.

Inkomstryggheten har ökat i USA, i varje fall fram till 80-talets början. Detta har inte lett till någon minskad produktivi-

tetstillväxt: möjligen har resultatet blivit det omvända. Vissa branschens sjunkande konkurrensförmåga beror troligen på minskade investeringar och utslitet kapital.

USA, Japan och Sverige

För att få en jämförelse har Sverige och Japan studerats (vid Carnegie-Mellon University). Sverige för att vi har ett så finmaskigt trygghetsnät. Med den dystra ekonomiska 70-talsutvecklingen blir sammanfattningen för Sverige så negativ att vi citerar den in extenso för att inte beskyllas för tendentiösa citat.

”Sverige har ett omfattande och heltäckande inkomsttrygghets- och välfärdssystem. Det skydd som det erbjuder har snabbt utökats sedan 50-talet, så att dagens medelsvensk täcks av trygghet från vaggan till graven.

Kostnaden har lett till OECDs högsta skatter och en stadigt växande offentlig andel av BNP. Det tycks inte finnas några klara bevis för ökad produktivitet eller tillväxt som ett resultat av detta trygghetsnät. Om något så lider Sverige mer av stagflation än övriga Europa. Arbetslösheten har stadigt växt, den manliga förvärvsfrekvensen har gått ned. BNP- och produktivitetstillväxt har gått ned. Handelsbalansen visar på sjunkande konkurrensförmåga. BNP och investeringarna går tillbaka men inte forskning och utveckling.

Det tycks alltså inte som om tryggheten skapat några märkbart positiva ekonomiska effekter, möjligen tvärtom. Den svenska ekonomin ger inga bra argument för dem som menar att inkomsttrygghet krävs för tillväxt.

Möjligen kräver de offentliga systemen alltför höga skatter och ger för många negativa incitament för att ekonomin skall blomstra. Ett privat trygghetssystem skulle kanske sakna dessa egenskaper och därför vara tillväxtskapande. Vi vänder oss nu till Japan.”

Allt verkar bra i Japan, säger utredarna. I varje fall tills man tränger bakom ytan. Sättet att mäta arbetslöshet är vilseledande, åtminstone när man jämför med USA och andra länder. Det handlar om definitionsskillnader, som ger utslag i siffror som är två-tre gånger ”för låga”. Och om Japan klarar sig bra på vissa

sektorer, så släpar andra efter — trots samma trygghetsregler. Arbetslösheten är koncentrerad till ”pensionerade”, över 55, som tidigare kunde fortsätta att arbeta fast kanske i andra jobb (med lägre lön).

Systemet med livslång anställning löser sannolikt inte USAs konkurrens och arbetslöshetsproblem. Det japanska systemet med livslång anställning är på sin höjd en delförklaring till det ekonomiska miraklet: massiva investeringar i tillväxtbranscher kan vara en mycket viktigare förklaring. 1 procent ökade investeringar ger, enligt ekonomisk analys, 6 procent mer i produktion.

10 Kapitalbildning

Japans begränsade kollektiva system för social välfärd brukar anges som skäl till att landet har så hög sparkvot. Staten sparar genom avgifter (9,3 procent av BNP mot det dubbla för Sverige) för att ge den enskilde viss pension och socialt stöd. Likadant gör företagen, i varje fall om de är stora. 42 procent av företagen har sociala program för de anställda.

Men framför allt sparar familjerna själva, till sin pension: som en reserv inför sjukdomar, arbetslöshet eller ekonomiska problem i familjen. Inte minst spar de till barnens högre studier, som kan sluka en fjärdedel av en familjeinkomst, och för att få en bättre bostad. En genomsnittlig japansk familj har cirka 150 000 kronor i sparmedel på banken.

Sparkvoten är 30 procent, högst i OECD (bortsett från Norge, nyrikt på olja). Hushållen sparar hela 21 procent.

Inom en företagsgrupp är det korsvisa ägandet väl utvecklat. Företagen äger varandra, och spindeln i nätet kan vara banken, försäkringsbolaget eller kanske en individ som Matsushita.

De utländska ägarna, som har en ofta obetydlig och aldrig avgörande andel, kan ha högre anspråk på utdelning än dessa japanska grupperingar. Om aktiens värde å andra sidan växer, kan de nöja sig med endast kapitaltillväxten. Om dessa faktorer vägs samman, står företagens utveckling i centrum, och återinvestering i vinstmedel gynnas. Härtill bidrar också den låga och fasta räntenivån (ett från början industripolitiskt grepp) och det långsiktiga tänkandet.

Företagens ansvar är nämligen först och främst riktat mot de anställda, sedan mot samhället och sist mot ägarna. Vinsten prioriteras inte högt, även om den är ett villkor för överlevnad – på sikt. Produktivitet ses som ett medel till välfärd, inte till högre vinst (som i USA).

I Singapore är tvångssparandet avsevärt. När man tvingade

upp lönerna för att driva ut låglöneindustrin, ledde det inte till inflationstryck, därför att tvångssparandet också ökade (inflationen gick ner från 4,8 till 4,3 procent). Den anställde satsar 23 procent av sin lön i en social fond – företaget lika mycket.

Dessa medel plöjs ner i bostäder, och den enskilde kan utnyttja sin andel för att finansiera inköp av en (mycket dyr) lägenhet. Statslån placeras också i fonden – ja hela 72 procent av statsobligationerna. Fonden, Central Provident Fund, motsvarade 1980 en tiondel av BNP och 36 procent av sparandet.

Därtill kommer ett kraftigt inflöde av utländsk valuta som investeras i Singapore. Så inte nog med att sparkvoten, över 30 procent, är högst i världen – investeringskvoten överstiger 40 procent av BNP.

Taiwan och Malaysia förbleknar i jämförelse med Singapore, även om Malaysia skulle slå Singapore i inhemsk sparkvot, men båda slår Japan rejält. Malaysia har anammat en del av Singapores idéer och har därtill stora råvarutillgångar, som både kräver investeringar (ett petrokemiskt komplex kopplat till utvinning av gas och olja i Syd kinesiska sjön kostar drygt 30 miljarder kronor) och ger intäkter som kan investeras.

Riskkapital igen

Venture capital, eller riskkapital, avser alltså satsningar i mindre, oftast nystartade och snabbväxande företag. Det gäller alltså *inte* riskfyllda, stora investeringar i existerande, väletablerade företag.

Ett antal studier har kommit till slutsatsen, att USAs försprång framför Europa när det gäller att industriellt exploatera ny teknik beror på förekomsten av venture capital. Och då inte endast kapitalet som sådant utan de mekanismer som hör dit. Därför satsar numera i Storbritannien och Frankrike både statliga och privata företag mer än tidigare på venture capital, liksom bl a bankerna i Västtyskland. En samlad satsning inom EG har också nyligen kommit till stånd.

De faktorer som gör venture capital till en betydande ”indu-

stri" i USA är bl a skattesystemet, attityden till entreprenörskap, tillgången till tidigt projektstöd ("seed money"), en marknad för "nya" aktier som säljs över disk (OTC) och en lång tradition.

I slutet av 50-talet tillkom SBIC, Small Business Investment Company, en bolagsform som gör det möjligt att på bekväma villkor få statliga medel som lån för riskinvesteringar. Det bidrog till att ytterligare sätta fart på verksamheten, ungefär samtidigt som "high technology" blev ett begrepp.

Försvars- och rymdsatsningarna från slutet av 50-talet samt de samtidiga, snabba framstegen inom datorer och elektronik gjorde att just avancerad teknik och innovationer tycktes vara helt säkra placeringar. De hade en bra avkastning, och om man hade tur var de t o m lottsedlar till "jätteklipp". I Kalifornien räknades de "nya miljonärer" som investerat i (och ofta själva arbetat med) "high technology" i hundratal.

I slutet av 60-talet kom det en bakstöt. Rymdprogrammet krymptes kraftigt, ett antal lycksökare hade lyckats lura mindre kunniga investerare att satsa på ytterst fantasifulla projekt under rubriken "high technology", och de misslyckades nu. Därtill höjdes reavinstskatten, "capital gains tax", från 25 till 49 procent.

Här kom ett av de få praktiska beläggen för Lafferkurvans struktur. Trots att skattesatsen fördubblades, sjönk skatteintäkterna kraftigt. Och från satsningar på många hundra miljoner dollar per år i slutet av 60-talet föll dessa till mycket nära noll i mitten av 70-talet. I oktober 1978 drog Kongressen konsekvenserna och sänkte skattesatsen igen till att börja med till 28 procent. President Reagan har senare sänkt den ned till 20 procent.

Under 70-talets tysta år hann också ett antal riskinvesterar bevisa att deras insatser i slutet av 60-talet bar riklig frukt. Efter 1978 har det sålunda blivit en verklig boom för venture capital. Orsakerna är flera, som vi skall se. Inflationen är dock en bidragande orsak. Det kan förefalla paradoxalt, men som en investerare säger, när man ändå förlorar på att spara, kan man likaväl känna fascinationen av att spela – och kanske vinna. De facto har också en rad investeringar i riskkapital burit mycket rikare

frukt än några andra investeringar, inklusive investeringar i guld och fastigheter.

Ett viktigt steg var vidare skapandet av "småföretagens ombudsman" 1976, vilket ledde till konferenser, utredningar och forskning kring småföretagen och deras betydelse. Nu läggs varje år fram en rapport om "Läget för småföretagen".

SBIC gav träning

SBIC uttyds alltså small business investment company. Ett sådant registreras hos SBA, Small Business Administration i Washington. Det kan få låna tre gånger sitt eget kapital utan säkerhet, ja fyra gånger kapitalet efter en tids verksamhet.

Alla SBIC-företag lyckas inte, men den stora majoriteten gör det. När tillgångarna realiserar är det statens pengar som betalas tillbaka näst sist och investerarnas allra sist, dvs de löper största risken. Men de tar också förtjänsten.

Under SBIC-lagens existens sedan 1958 har många tusen företag startats med detta slags finansiering. SBAs centrala administration består av cirka 30 personer, totala utlåningssumman av flera miljarder dollar, och förlusten är cirka 40 miljoner dollar, eller några tior per jobb som SBIC-företagen startat.

Ett SBIC är nämligen ett investeringsföretag, en venture capitalist som satsar kapital i nya företag. Det förmånliga kapitalet från staten hjälper till, inte bara genom att ingen säkerhet krävs utan också genom att räntan ligger under marknadsräntan (men över diskontot).

Motprestationerna är i huvudsak två. Ett SBIC får inte placera mer än en femtedel av hela sitt kapital i ett enda företag, dvs inte alla ägg i en korg. Och det får inte ta mer än 49 procent av ett företag, dvs det får inte dominera.

Den senare regeln gäller dock inte om SBIC-företaget måste gå in tillfälligt för att rädda sin investering.

Ett SBIC får inte heller ta ut en alltför hög ränta på lån, eftersom det inte är meningen att förmånliga statliga medel enbart skall "försörja en mellanhand".

Beroende på filosofi väljer olika investerare att utnyttja eller inte utnyttja SBIC-formen. Vissa investerare "samkör" mellan ett SBIC och ett annat venture capital-företag.

Enligt en grundlig studie bidrar en SBIC-dollar med två gånger fler jobb än andra investeringsdollar i industrin. 1980 satsades 0,9 miljarder dollar i "limited partnerships" för venture capital, SBICs fick nästan lika mycket och finansföretag och industriföretag vardera ungefär hälften av den summan.

Att riskinvesterandet mer och mer står på egna ben, utan SBICs, framgår tydligt. Ett snabbt ökande investeringskapital går till små och nya företag, men det är ändå en mindre andel, dels för att en del tidigare små företag nu blivit stora men samtidigt fortfarande är snabbväxande och därför kapitalhungriga, dels därför att riskinvesterandets höga avkastning lett till en störtflod av nytt sådant kapital. I siffror räknat: 2,5 miljarder dollar 1977, varav en miljard till små företag – nio miljarder 1983, varav 1,9 miljarder till små företag.

Akkumulerat uppgick "venture capital" till 7,6 miljarder dollar vid utgången av 1982. Därav 4,4 privat, 1,3 via SBIC och 1,9 miljarder överföringar från storföretag. 7,6 miljarder dollar kan sägas motsvara en hundradel av USAs pensionsfonder.

Fortfarande är det så, att den i genomsnitt överlägset högsta kapitalavkastningen kommer från företag med, när investeringen görs, mindre än 50 miljoner dollar i omsättning. För varje satsad dollar vid en företagsstart krävs tre till fyra dollar för fortsatt tillväxt.

Nyföretagare följer ungefär följande "stege" i sitt klättrande efter kapital:

- besparingar (och då spelar skattelagarna en roll; de har blivit gynnsammare);
- familj och vänner;
- informella investerare (någon framgångsrik nyföretagare som blivit rik: investeringsbelopp cirka 20 000 dollar);
- SBIC, riskinvesterare;
- övrigt (nu får pensionsfonder satsa en del av sitt kapital, eftersom den säkerhetslagstiftning som 30-talets krascher orsakade mjukats upp).

Egenmäktig investerare

Riskinvesteraren, the venture capitalist, förbehåller sig stor, ja närmast total frihet i sina placeringar. Därför är det få venture capitalists som arbetar i aktiebolagsform, som ju kräver olika typer av insyn, information och formellt beslutsfattande.

Investeraren i fonden lämnar alltså ifrån sig sina pengar på fem, sju eller tio år. Den som sköter fonden har gjort en programdeklaration, men annars har inte investeraren med medlen att göra under de fem, sju eller tio åren. I praktiken får han/hon information, därför att fondförvaltaren vill skapa intresse för flera fonder. Medlen kan normalt inte realiseras utan är låsta (även om det finns en marknad för fondandelar). I vissa fall sprids dock avkastningen ut över åren.

Fondförvaltaren har själv andel i sin fond eller investerar samtidigt med den. Han får alltså på så sätt en egen vinst samt därutöver en förvaltningsavgift och en andel av fondens vinst.

Investeringarna kommer från välsituerade individer; banker och penninginstitut som vill sprida sina risker; pensions- och andra fonder; vissa storföretag. Sedan ett knappt decennium är antalet europeiska investerare – av alla dessa kategorier – i stark tillväxt.

Starta tidigt

Strategin för placering av medel varierar. Några få venture capitalfonder går in redan på "seed money-stadiet", dvs de stödjer projektutveckling i förhoppning om att på så vis komma i första hand om ett företag bildas.

Betydligt vanligare är att riskkapitalet skjuts till i första eller andra omgången av finansiering, dvs antingen redan vid företags start eller när det visat sig växtkraftigt och behöver tillväxtkapital. Aktierna blir, från "seed money" till andra och tredje rondens finansiering, successivt dyrare – risken blir mindre, den potentiella vinsten likaså.

De flesta, men ej alla, placerare satsar minoritetskapital, dvs

5–20 procent. De vill att företagsstartarna skall ha en andel i sitt företag och få sin vinst (lågt beskattad) som reavinst hellre än som lön. Därför kan *investeraren* mycket väl betala 100 dollar styck för 10 000 aktier och låta företagsstartarna köpa lika många för en dollar styck. De senare aktierna blir då "non-preferential", dvs om företaget likvideras får de dela eventuella tillgångar sist, sedan alla andra fått sitt. Därmed följs reglerna, samtidigt som skillnaden bara är chimär: antingen går företaget bra, och då spelar det ingen roll, eller så går det i konkurs, och då blir det ändå inget kvar att dela på.

Riskinvesterarna jager i flock. Flera av dem placerar i samma företag. En av dem fungerar då som "jourhavande". De kompletterar varandra, t ex vad gäller regionalt, tekniskt och marknadsmässigt kunnande.

Det råder för närvarande snarast brist på goda investeringsobjekt, eller i varje fall på entreprenörer. Det är därför som investerarna börjat gå tillbaka till projektstadiet, alltså till att satsa "seed money".

En "rekryteringskälla" är därför högskolor och universitet. Investeringsfonderna har byggt upp egna, personliga kontakter med professorer och andra. Dessutom studerar de forskningsrapporter, bevakar konferenser och mässor, deltar i "samarbetscentra" och -institut av olika slag.

En *annan* rekryteringskälla är storföretag. Här måste riskinvesteraren gå varligt fram. Kanske är storföretaget ett han själv fött och fört fram till börsen.

Men uppfinnare och entreprenörer kommer också till investerarna spontant. Några har en inbördes löpande kontakt. En medlem av ett företagsstartarteam kan vilja ta ledningen i nästa. Tidskrifter och nyhetsbrev fungerar också som "kopplare". I vissa fall har t o m kapitalplacerarna tagit ledningen och övertygat konsulter, "arbetslösa" (genom tvist med sitt gamla företag) och professorer att starta företag.

Utöver rena riskinvesterare, med egna medel, blir det allt vanligare med riskkapital från storföretag, speciella "partnerships" (av skatteskäl – t ex för FoU-satsningar) och privata "venture pools".

Alldeles nytt är att så mycket som en tredjedel av riskkapitalet kommer från pensionsfonder. Ett nytt sätt att ge entreprenören betalt efter hans förmåga är "resultatförmåner": beroende på att han arbetar bättre eller sämre än sitt schema får han bättre eller sämre pris på (eller olika tilldelning av) sina förmånsköpta aktier.

När Exxon Enterprises bedrev egen venture capitalverksamhet (det har Exxon nu upphört med), var placeringsområdena:

- ny energiteknik
- nya material
- informationsteknik.

Därmed har vi också beskrivit några av de fortfarande mest populära placeringsområdena. Hit kan läggas framför allt bioteknik, optik och laser, mätteknik och instrument, robotteknik och artificiell intelligens.

Det mesta av venture capital går alltså till relativt nya företag i innovativa branscher, "high technology". Men ibland engagerar de sig också i äldre, stagnerande nischföretag, där en injektion av pengar och managementkunnande ger snabb och betydande avkastning.

Så fungerar det

Riskinvesterarens ena funktion är att stå för pengar. Men dessa pengar får företaget bara portionsvis. Det måste bevisa sin funktion och växtkraft. Investerarens andra, och minst lika viktiga, funktion är att vara "dadda" och ständig jourhavande rådgivare åt entreprenören eller det entreprenöriella teamet. Ibland måste han tvinga sig på företagsledningen.

I en grupp av venture capitalists är det alltså en som tar ledningen i en investering. Denna *person*, ty det är personer fonderna bidrar med, fungerar som jourhavande styrelseledamot: driver på, är samtals- och sparringpartner, bidrar med kontakter och kritiska frågor. Inte sällan gör dessa kritiska frågor att marknadsföring, inriktning, affärsidé m m kraftigt modifieras.

I en venture capital-fond har varje enskild person sju till åtta

företag "på hand", där han är aktiv styrelseledamot. Dessutom har han kanske 20 investeringsobjekt "på väg", under bearbetning. Omsättningen är stor: det gäller att handla snabbt.

Beslut om investering fattas av fondens investerare i grupp – men den ansvarige kontaktmannens ord väger tyngst. Var och en av dem har i allmänhet någon specialitet – teknik eller helt enkelt personkontakter.

De mest framgångsrika fonderna åstadkommer vidunderliga resultat. En av dem redovisar, efter sju år, 150 gånger högre kapitalbehållning än vad som ursprungligen sattes in i fonden.

Reavinst är allt. Man räknar aldrig med utdelning. Som en venture capitalist säger: "We don't believe in dividends." Vinsten plöjs tillbaka.

Ett riskkapitalföretag förvaltar två till åtta fonder. Deras varaktighet kan variera, från fem till tio år. När en fond är fylld, är den också stängd för ytterligare investeringar.

Om fonden deltagit i första rondens riskkapital, kan den realisera en del av sin vinst redan vid andra rondan, då en del av aktierna säljs. Vanligare är att en del av vinsten tas ut när ägandet breddas genom en riktad emission eller en introduktion "över disk", alltså på OTC, småföretags-"börsen", som inte är en börs utan en mekanism genom vilken mäklare kan handla med onoterade papper. För varje papper står en mäklare som "huvudman".

Slutligen realiserar vinsten genom börsintroduktion eller genom att företaget säljs till ett storföretag. Det finns många sådana exempel. Digital Equipment startades med hjälp av general Doriot och ARD, och efter börsintroduktionen fick ARDs aktieägare aktier i företaget. Data General börsintroducerades redan två år efter starten. Intersil såldes efter drygt tio år till General Electric för drygt 200 miljoner dollar. Riskinvesteraren Sutter Hill sålde Qume till ITT och Diablo till Xerox med lysande vinst.

Även om den som satsat i en fond inte kan vänta resultat förrän efter fem, sju eller tio år, brukar resultat av försäljningar när fonden har placerat alla sina ursprungliga medel delas ut direkt. Ofta har fondförvaltaren då en ny fond att erbjuda.

Vid den slutliga likvideringen av fonden kan tillgångarna också fördelas i form av aktier, som general Doriot gjorde med Digital Equipment.

En undersökning av elektronikindustrin visade att 100 dollars riskinvestering gav 70 dollar i export, 33 dollar i forskning och utveckling, 15 dollar i federal skatt och 5 dollar i lokal skatt.

En riskinvesterare nappar på två av 100 investeringsförslag. Av dessa, som de satsar i, misslyckas 25–40 procent. Men 11 procent ger fem gånger eller mer tillbaka på insatsen.

Av tio investeringar går en åt skogen, tre går med någon förlust, tre ger pengarna tillbaka och tre blir verkliga "klipp".

Bristen på objekt att satsa i kan dels översättas i en brist på goda riskinvesterare, dels i en jakt på projekt utanför USA – bl a i Europa.

Programvara och medicinsk teknik är, vid sidan av bioteknik (som nu är på nedgång?) populäraste teman.

Riskinvesteraren är en unik begåvning – svår att rekrytera, svår att beskriva. Generalist, affärsman, tuff rådgivare till företagsledare, psykolog. Att, som Ned Heizer gjorde på 60-talet, söka bygga ett riskkapitalföretag med ett "varuhus av experter" är dömt att misslyckas, menar de flesta (inklusive, numera, Heizer). Personlig kontakt och småföretagskänsla är avgörande.

De vinster som görs genom nystartade företag plöjs i allmänhet tillbaka in i ytterligare nya företag av de lyckosamma entreprenörerna, de "nya miljonärerna". Men en bra entreprenör är ofta en dålig venture capitalist, så de återinvesteras med hjälp av fonder och förvaltare.

Storföretag, inte minst europeiska sådana, går in i venture capital-företag för att få närkontakt med en bransch eller en teknik. För fonder som specificerat att de satsar främst i t ex telekommunikation, instrument eller kontorsautomatisering är det alltså lätt att intressera företag i dessa branscher att satsa pengar. Men de får inte styra satsningarna. Deras intresse är i stället "inside information", informellt, och möjlighet att vara med i "andra rondens finansiering", vid OTC-introduktion eller att ha första option vid uppköp.

11 Forskning och innovation

Utvecklingspolitiken i ett land är inriktad på flera saker: att höja landets nivå ("att ge folket en fisk att äta"), att skapa mekanismer för en självgående utveckling ("att lära folket att självt fiska") och att åstadkomma regional balans. Silicon Valley söder om San Francisco och Route 128 runt Boston, där universitet och forskning fungerat som utvecklingsmotorer för nystartade och snabbväxande företag baserade på ny teknik och nya idéer, är välkända exempel även i Asien.

Att byta paradigm

Från teknisk kopierare till teknisk ledare. Så formulerar japanerna själva utvecklingstendenserna i sin ekonomi. Därav följer deras stora intresse för kreativitet, entreprenörsförmåga, riskkapital och forskning samt en oro för att Japan inte klarar sig så bra i den internationella konkurrensen på just dessa områden. Alltså satsar man mer riskkapital, ändrar på utbildningen (som också byggs ut) och ökar satsningarna på forskning, så att forskningsandelen av BNP närmar sig USAs – från ett läge nära noll före 1960.

Japans andel av världsmarknaden för olika konsumentvaror bär vittne om "jakten på högteknologin". Även om miniatyrradioapparater först lanserades i Japan, har landet i dag mindre än 10 procent av världsproduktionen. För svartvita TV-apparater är andelen den dubbla, för färg-TV den tredubbla. Både när det gäller hifi-anläggningar och miniräknare har landet mer än hälften av världsmarknaden – och videoapparaterna är till 85 procent av japanskt fabrikat.

Stål och TV har sett en mätnad i exportvolymen på cirka 15 miljarder dollar delvis som en följd av överenskommelser om

frivillig exportbegränsning. Bilexporten är dubbelt så hög, och även där börjar samma slags mättnad inträda. "Högteknologiexporten" går snart om och närmar sig 40 miljarder dollar, från ett värde på 10 miljarder för bara åtta år sedan. Ett exempel är kontorsdatorer, som tycktes ha nått en stabil volym 1969–77 på cirka 9 000 enheter per år – för att sedan lyfta, till över 30 000 1981. Värdet per dator, i kronor räknat, var då i stort sett konstant över hela perioden.

Att japanerna satsar mer på originell teknik – och lyckas – syns mycket tydligt i patentstatistiken. Fram till 1959 var andelen japanska patent, registrerade i USA, nästan noll. Nu är de över 30 procent. Vad mera är, fler och fler "stora" uppfinningar kommer från ö-riket. Över 20 procent av alla nya läkemedel uppfinns där – den siffran låg på mindre än en procent för tio år sedan.

Kan Japan ta ledningen?

Japans försök att kopiera Silicon Valley och Route 128 ligger framför allt i "vetenskapsstaden Tsukuba". Där har regeringen utnyttjat sina möjligheter att placera universitets- och forskningsinstitutioner. Frappant är skillnaden i kvalitet på lokaler och utrustning tidigare jämfört med dagens Kalifornieninspirede lyxlokaler. Där finns t ex världens näst största vetenskapliga informationsdator med access till all världens dokumentationsbaser. Där pågår mycket avancerad datorforskning, naturligtvis med anknytning till storprojektet "nästa datageneration". Och där finns en unik central för utbildningsteknologi.

Tsukuba har än så länge lyckats sämre med att få igång någon företagsamhet. Precis som i USA tar det tid, särskilt som infrastrukturen fortfarande är den svaga punkten: det är svårt att bekvämt ta sig till och från Tsukuba. Några storföretag har börjat lägga utvecklingsverksamhet där, och ett annat avknoppningsföretag har också bildats. Idén med "världsutställningen" i Tsukuba 1985 var att bidra till att öka utvecklingstakten.

Sporrade av de amerikanska förebilderna har japanerna bör-

jat utveckla en ny idé, *teknopolis*, teknikstäder. Idén är att utnyttja och bygga på existerande infrastrukturer – inte bygga nytt som i Tsukuba. Med olika skattemässiga och finansiella stimulansåtgärder skall vad man kallar högteknologisk verksamhet, oftast milli- och mikrogramindustri, attraheras till dessa teknopolis, som får olika kunskapsprofiler.

I praktiken vill man bygga på befintliga städer med cirka 200 000 invånare, med redan existerande universitet och institut som kan förstärkas, med infrastruktur av annat slag och med idéer om den framtida profilen.

Inbjudan till de olika prefekturerna (ungefär: län) blev en även för idégivarna på MITI alldeles överväldigande framgång. Man fick in 19 förslag. Under 1984 skulle man välja ut kanske tre eller fyra av dessa att starta med – ett antal av de övriga får komma senare. Men MITI klarade inte av att diplomatiskt välja så få. På våren 1984 kom besked om att nästan alla av de nitton föreslagna städerna får rang av teknopolis.

Taiwan går i Singapores fotspår

I Japan är MITI visserligen långtifrån allsmäktigt, men tillsammans med EPA, Economic Planning Agency, spelar det naturligtvis en viktig industri- och forskningspolitisk roll. FTC, Free Trade Commission, strider mot monopol och balanserar därmed tendenserna till ett monolitiskt AB Japan, och varje ministerium, t ex det för post och tele, bevakar svartsjukt forskning, utveckling och industri inom sitt ansvarsområde.

Övriga länder har skapat styrande – kanske mer styrande än i Japan – strukturer efter japansk förebild. Tydligast är det kanske i Malaysia, som också har ett handels- och industridepartement och dessutom MIDA, som är ett verk för industriutvecklingen, och EPU, Economic Planning Unit.

I Singapore handlar det om bl a DBS, Development Bank of Singapore, EDB, Economic Development Board, och på Taiwan om Bank of China samt CECD, Council on Economic Cooperation and Development. Där spelar också Vetenskaps-

akademien en roll.

När det gäller vetenskapsstäder ligger Taiwan med sin Hsinchu Science-Based Industrial Park (start 1980: redan 140 företag och 2 700 anställda) före Singapore. På en stadstats ringa yta måste helt enkelt industrierna hamna i ett fåtal områden – och de har hur som helst nära till varandra. Hela Singapore är en frizon. Därutöver skapas emellertid nu en ”vetenskapspark”, som förstås skall fungera som kärna för Singapores utveckling i mer ”hjärnintensiv” riktning. I Singapore spelar ”standardiseringsinstitutet” SISIR en viktig roll, också för annat är standardisering, på Taiwan Industrial Technology Research Institute (startat 1973) och även Institute for the Information Industries (1979).

På Taiwan var man tidigt ute med att satsa på en ”industriell och vetenskaplig park”. Inriktningen på elektronik och kemi sätter också grundtonen för industrin i närheten. Parken, som heter Hsinchu Science-Based Industrial Park, är redan en stor framgång. Kanske hade samma entreprenörskap som finns där existerat ändå men utspritt över Taiwan. Men här har man skapat ett teknikbaserat Gnosjö med stor förmåga till självalstring av företag. Och genom anknytningen till vetenskapen hamnar entreprenörerna i utvecklingsbara och snabbväxande branscher.

I Malaysia, slutligen, har man börjat tvivla på spridningseffekten av frizoner. Det visar sig att elektronikföretagen endast köper 7 procent av sina utgångsprodukter, räknat i pengar, från Malaysia. Om ett företag i Malaysia köper från frizonen, måste det betala tullar m m, och köpet räknas inte som inhemskt.

Större delen av Malaysia hamnar i regeringens nästa kategori, utvecklingsområden. Därutöver satsar man på industriparker, koncentrerade på en viss typ av produkt, teknik eller råvara. En ny ”industrial estate”, ett nytt industriområde kan t ex centreras kring Malaysias egen bil. Det gäller att skapa en infrastruktur av underleverantörer för bilen.

Utrymme för det nya

Forskningspolitik är mycket annat än vetenskapsstäder. Gör tankeexperimentet att bygga upp Sveriges högre utbildning och forskning från noll! Ett sådant experiment visar hur låsta vi – av naturliga skäl – är till etablerade institutioner, existerande kompetens, givna mönster. Varje statsverksproposition, varje petita från UHÄ, varje forskningsproposition tvingas utgå från de investeringar vi gjort, den bas vi har. Bara sakta och med små kursförändringar kan vi föra in nyheter. Djärva satsningar har vi sällan råd med.

Japan håller just på att gå om Sverige i forsknings- och utvecklingsintensitet, räknat i andel av BNP. Fast Sverige uppvisar en i OECD *nästan* unik tillväxt av forskning och utveckling från cirka 1,4 procent av BNP 1967 till nära 2,5 procent 1983 – en ökning som industrin nästan helt står för – är det Japan som motiverar ordet "nästan". I början av 60-talet låg dess nivå på 0,5 procent av BNP, i mitten av 80-talet når den sannolikt världstoppen med 2,5 procent, och målet är 3 procent.

Att forskningsinsatsen ökat framgår av det faktum att antalet kvalificerade forskare steg från 118 000 1960 till 387 000 1980. Tillväxten var störst i industrin: från 43 000 till 173 000. Andelen högskoleingenjörer av arbetsstyrkan är 2,5 procent mot 0,75 procent i Sverige. Samarbetet industri–högskola får inte ske direkt. En ökad indirekt samverkan framgår av att antalet universitetsprojekt med extern medverkan vuxit från drygt 8 000 1975 till nästan det tredubbla i dag.

Poängen just nu är de absoluta talen. När forskningen växer så snabbt som i Japan, går det mycket lättare att satsa på framtiden. Det finns ju nästan ingen etablerad struktur som behöver omvandlas, personer och institutioner som man kan behöva göra sig av med för att få plats med det nya.

Detsamma gäller i ännu högre grad Singapore, Malaysia och Taiwan, som fortfarande bara befinner sig i början av en eventuell japansk utveckling. I Singapore satsar man, som vi sett, bl a på bilaterala avtal – med stater eller med företag. På Taiwan understöds bl a återimport av duktiga tekniker och forskare

med kinesisk bakgrund, och dessa personer får stort individuellt svängrum. Ön har 70 universitet! Informations- och elektronikindustrier ses här som framtiden. Forskning och utveckling skall 1985 ta 1,2 procent av BNP och 2 procent 1990.

Idén att satsa på individer kommer från kemiföretaget Du Pont på 30-talet, och IBM och andra företag har lärt sig utnyttja den idén. Man ger en duktig forskare eller tekniker fem eller tio år att göra vad han vill. Han ombeds bara specificera vilka resurser han behöver.

Japanerna har till att börja med gett fem forskare vardera fem år av sådan total frihet.

Nationella projekt

Det japanska systemet för forskningssamverkan mellan stat och industri bygger på principen med "nationella storprojekt". Idén är att man på stadierna grundforskning och tillämpad grundforskning skall samordna landets utvecklingsresurser. Sedan, när det är dags för tillämpningar, släpps en intensiv konkurrens loss. Grundforskningen läggs alltså ut på högskolor och laboratorier. Riktad utveckling beställs från industrier som får konkurrera med varandra om olika delprojekt.

Storprojekten — ett 50-tal, ofta på fem till tio år — är ofta omtalade, t ex VLSI, dvs storskaliga integrerade kretsar, Sunshine, dvs solenergi, nästa datageneration ICOT, dvs kunskapsbaserade datorer etc. Varje stort företag med självaktning beskriver varje år i sin årsberättelse ett eller flera delprojekt som MITI gett företagets laboratorier i uppgift att bearbeta. Delprojekt bedrivs också i statliga laboratorier, t ex Riken eller ETL. Pengarna till dessa projekt är, enligt OECDs statistik, inte statliga. Både dessa pengar och en del riskkapital för nyföretagande kommer nämligen från något så osannolikt som cykeltävlingar. Dessa cykeltävlingar är för japanerna vad trav, galopp, fotboll och tips är för oss. Här finns avsevärda fonder till förfogande för just nysatsningar, vartill kommer direkta statliga medel, plus det som industrin själv skjuter till.

Projekt med deltagande från laboratorier, högskolor och industri enligt denna modell, anställningstryggheten samt det faktum att japanerna välkomnar framtiden och ständigt vill göra något nytt — allt detta gör att de psykologiska hindren för att byta projekt och forskningsområde är små. Alla vet att det finns en deadline inom ett eller tio år. Alla vet också att det finns ett nytt, fast kanske annorlunda, projekt i beredskap för dem när det här projektet tar slut. Och de ser fram emot det nya projektet.

Just förekomsten av definitiva deadlines för projekten tycks ha en gynnsam effekt på deras slutförande.

Japan satsar

Japanerna är oroade över att de har så få riktigt egna Nobelpristagare. Man är rädd att överbetoningen på gruppen på bekostnad av individen är ett hinder för Japans framtida konkurrenskraft. Då räcker det ju inte att kopiera, utan på viktiga områden gäller det att leda utvecklingen.

Därför gör man nu allt för att stärka grundforskningen — mer medel, högre prioritering, bättre resurser, t ex i Tsukuba. Och man satsar också på att studera kreativitet, att stimulera den och att bygga upp kreativa miljöer — i Tsukuba, i "think tanks", i nya institut och på universiteten.

En förnyad satsning på att skapa en riskkapitalmarknad och en småföretagsbörs, OTC, är andra tecken på att man vill kopiera amerikansk entreprenörialitet.

Vi har sett att det finns mellan två och tre hundra robottillverkare i Japan. Liksom när det gäller andra hjälpmedel som först tillverkats för eget bruk, går företagen i ett senare skede ut och säljer själva hjälpmedlen, som kan vara av mest skiftande karaktär. Därutöver integrerar de gärna framåt och bakåt i produktionskedjan eller börjar tillverka tillbehör. Videoapparatillverkare börjar t ex också sälja kassetter.

Men ett grundläggande skäl till diversifieringen är ansvaret mot de anställda, "livstidsanställningen". Exempel är kamera-

tillverkarna Minolta, Canon, Rikoh m fl som har gett sig in på kopiator- och datormarknaderna, ofta med innovativa resultat. Den bakomliggande orsaken har varit en stagnerande kamera-marknad och automatiserad fotografisk produktion, som friställt arbetare som företaget haft ansvar för att på något sätt ge "alternativ produktion". En studie visar att ett japanskt företag i genomsnitt har 40 procent av sin omsättning i "verksamhetsfrämmande" produktion.

Den avancerade teknikens stöttrupp heter fortfarande mikroelektronik, numera halvledarminnen och mikroprocessorer. Det var inom detta område japanerna chockade amerikanerna för några år sedan – inte med planer och volym utan med tiofaldigt bättre kvalitet. Volymen kom sedan automatiskt.

I stort sett leder USA i produktionsvolym när det gäller "traditionella" typer av kretsar – bipolar logik, MOS-logik, mikroprocessorer – medan Japan tar för sig av ny teknik och nya marknader (4 k och 16 k SRAM, 16 och 64 k DRAM, nu även större kretsar, uppåt 512 k, CMOS-teknik). Under slutet av 70-talet och början av 80-talet växte investeringarna i halvledarindustrin i Japan med 58 procent mot 38 för USA, produktionen med 28 procent mot 24, allt räknat per år. USA leder vad gäller materialteknik, produktplanering ("innovation") och konstruktion, japanerna vad gäller kvalitetsorientering: renrumsteknik, fotolitografi, montering och provning. USA är bra på *produkter*, Japan på *processer*.

Några exempel på typiskt japanska nya produkter:

- mikrobilen, som genom en lucka i lagen, inte kräver körkort eller den annars obligatoriska parkeringslicensen; dessutom är bränsleekonomin 0,25 liter per mil och två kvadratmeters parkeringsyta starka argument;
- datoriserad översättning, samordnas nu med projektet "femte generationens datorer";
- solceller: landet vill minska oljeberoendet;
- höghastighetståg, eventuellt rullande på magnetkuddar.

Japansk organisation

På företagsnivån ser ett japanskt storföretag ut så här. Det har för det första en central forskningsavdelning, sällan indelad efter discipliner som kemi eller fysik utan oftast efter typ av produkt: dataminne, halvledarelektronik. (Sedan kan naturligtvis data-minnen användas både i konsumentelektronik, kontorssystem och större datorsystem.) För det andra har varje dotterföretag eller produktdivision egen utveckling. På ytan liknar detta forskningsorganisationen i mycket stora europeiska företag av typ Siemens och Philips.

Det är svårt att få reda på hur kommunikation och arbetsfördelning fungerar. Det tycks ske genom den japanska samrådsmetoden: man sammanträder. Någon eller några gånger om året presenteras, granskas och diskuteras nya idéer och framsteg. "Job rotation" är också vanligt förekommande.

Men någon motsvarighet till amerikanska storföretags förfinade system med systematiskt planerad job rotation, intern konkurrens, särskilda genvägar för idéer m m tycks inte finnas. Dubbelarbete förekommer men ses mindre som stimulerande konkurrens och mer som ett angrepp på samma problem från olika håll.

Professorer i amerikanska företag

Den snabbhet med vilken vetenskapliga resultat i USA omsätts i industriell produktion – i existerande och i nystartade företag – tillskrivs till stor del en öppen samarbetsatmosfär mellan företagsamhet och högskola. Samtidigt som beroendet är betydande, ömsesidigt, kunskapsmässigt och pekuniärt, samt växande, är högskolorna mycket noga med att skydda forskningens frihet, bl a friheten att publicera. Därför har man utvecklat en rad mekanismer för att tillgodose detta krav. Men både MIT och Stanford förväntar sig att deras professorer skall tillbringa en dag i veckan ute i industrin.

Även företagen respekterar denna frihet. I varje fall inom

elektronik och bioteknik är man på företagarhåll ivriga att komma fram till samarbetskonstruktioner som gör det möjligt för företagen att stödja forskning utan tvingande band. Företagens intresse är allmän kunskapsutveckling samt inte minst att högskolorna ger bra utbildning. De får, och vill, lita till sig själva när det gäller att ta vara på dessa resultat.

Just bioteknik är ett exempel på hur en grundläggande kunskapsutveckling samtidigt avkastar industriellt intressanta resultat. Därför är intresset för att skapa nya samarbetskonstruktioner särskilt stort där. Och Stanfords betydelse för utvecklingen söder om San Francisco, i Silicon Valley, har inte gått förlorad på regionalplanerare.

Reagans strypning av forskningsbudgeten måste kompenseras och därför har universitet, högskolor och institut på sistone blivit ännu ivrigare att få till stånd samarbete med och pengar från näringslivet. Samtidigt har Reagan-regeringen gett större skattemässiga förmåner för sådant samarbete. Dessutom har industrin upptäckt att den försummat sin långsiktiga kunskapsutveckling. Högskolorna har här något att bidra med.

Research Triangle Park – Silicon Valleys efterföljare

RTP ligger i Nordkarolina, en ”nordlig” amerikansk sydstat, som länge ansågs ”efterbliven” och hade sysselsättnings- och andra ekonomiska problem. 1952 kom det första förslaget till utvecklingsplan. 1953 myntades uttrycket ”Research Triangle”. 1955 startade, på guvernörens order, också arbetet med ”forskningsparken”. 1956 skapades en stiftelse och 1957 köpte man mark. Genom att erbjuda kunskap, förmånliga anläggningar och bra skattevillkor ville man locka dit forskningsverksamhet och företag. Många av instituten är federala. I olika listor över attraktionskraft hos amerikanska delstater, enligt industrins uppfattning, slåss Nordkarolina och Georgia om andraplatsen efter Kalifornien.

Forskningstriangelns ”hörn” är Duke University i Durham, North Carolina State University i Raleigh och University of North

Carolina i Chapel Hill. Parken ligger i mitten och nära Raleigh-Durhams flygplats. Där finns USAs fjärde eller femte forskningsinstitut i storlek, Research Triangle Institute, RTI (liknar SRI International), och även en särskild stiftelse, Research Triangle Foundation. I katalogen kan man räkna till forskningsanläggningar för fyra kemi- och läkemedelsföretag, sju data- och elektronikföretag och sex andra företag, sex industriföreningar och kollektivforskningsinstitut, sju federala institut och nio delstatsinstitut. "Konsultforskning" bedrivs av fem institutioner. Hela parken är världens största planerade forskningscentrum.

Triangeln mäter ungefär 3×9 kilometer. 1959–1966 var tillströmningen av företag långsam, och RTI var den kanske viktigaste aktiviteten. För att klara ekonomin fick styrelsen ta inteckningar på sitt stora markområde. Ett genombrott var IBMs etablering 1965. Från sex företag 1965 växte antalet till 16, 1970 och 32, 1980. Antalet sysselsatta var 1 000 år 1965, 6 000, 1970 och 17 500, 1980. Dessutom har vissa företag slagit sig ned strax utanför själva "parkområdet". Man har beräknat att varje sysselsatt i parken skapar ytterligare sex service-jobb i de omkringliggande samhällena, dvs antalet jobb som skapats totalt fram till 1980 skulle uppgå till drygt 120 000. Den lilla orten Cary har t ex växt från 3 000 invånare 1960 till 22 000 nu.

IBM har 9 500 anställda i parken och ytterligare 2 000 utanför. Data General har forskning i parken och två fabriker strax utanför, totalt cirka 1 500 anställda. General Electric investerar flera hundra miljoner dollar i ett mikroelektroniskt centrum. Northern Telecom har 1 500 anställda i parken och 600 strax utanför.

Än så länge är ett enda företag i parken helt nystartat.

Kollektivforskning nyhet i USA

Olika institut och forskningsprogram tillskapas hela tiden för att se till att grundläggande forskning och utbildning i industrins intresse kommer till stånd. Ett kollektivt forskningsföretag för mikroelektronik har skapats. Dess problem är konkurrensen

med existerande utvecklingspionjärer – men konkurrens är nyttig, tycker man i USA. Ett annat exempel är Stanfords nya institut för integrerade system.

Bakom själva detta begrepp döljer sig tanken att man behöver "integrera" ända från krets- och komponentnivå och upp till (dator-) systemnivå. Avsikten är att centret skall ge:

- utbildad personal: 100 masters och 30 doktorer per år.
- forskning närmare industrin
- sponsorerna ett tidsmässigt försprång genom tidig information
- tillgång till utbildning åt industrin, i form av fortbildning.

17 amerikanska företag satsar vardera 750 000 dollar under tre år. I en ny byggnad skall mikroprocessorer m m konstrueras gemensamt mellan centret och industrin.

I dag kommer en stor del av forskningsmedlen från staten, inte minst från försvarsdepartementet. Man vill minska detta beroende och öka friheten och öppenheten – *därför* vill man ha med industrin. Försvaret kräver hemligstämpling: industrin nöjer sig med att få chansen till försprång genom egen förmåga.

Inom biotekniken erbjuder paret Engenics och Center for Biotechnology Research ett av många exempel. Det första är ett vinstdrivande företag: centret drivs utan vinstmotiv.

Målen är:

- tryggad forskningsfinansiering och utbildning
- snabb överföring av nya resultat till industriellt utnyttjande
- ge högskolorna del i projektens vinst
- incitament för företag att satsa långsiktigt.

Centret skall finansieras genom fleråriga kontrakt (fyra år) med sex företag. Medlen utnyttjas för att:

- stödja forskning vid Stanford University, Berkeley och andra högskolor
- sprida resultaten av forskningen till allmänheten
- förenkla att resultaten tillämpas.

Centret är delägare i Engenics (30 procent), och vinsten därifrån skall bidra till forskningen. De universitet som utför forskningen blir ägare till sina patent. Centret och Engenics har rätt till licenser (mot royalty). Forskarna är helt fria att offentliggöra

sina resultat.

Engenics skall tillämpa de nya idéer och uppfinningar som kommer fram. Detta är ofta ett svårt och viktigt steg. Engenics kan också tänkas utföra uppdragsforskning. Engenics ägs, förutom av Centret, till 35 procent av centrets sex sponsorer. Resten ägs av nyckelpersoner och grundare i Engenics. Sponsorererna har första option på exklusiva licenser till idéer som Engenics inte självt exploaterar. Sponsorererna får också förstahandsinformation. De kan sända anställda till konferenser med Engenics eller som "gästforskare" till de institutioner som centret stöder.

Att sälja patent

Stanford University har en ovanligt väl utvecklad patentpolitik. Deras patentkontor har funnits i elva år och skall vara självförsörjande. Av licensintäkter får kontoret en andel för att täcka sina kostnader. Resten delas lika på sektion (school of ...), institution (department) och professor.

Normalt ger man exklusiv licens på tre, fem eller sju år till ett enda företag. Orsaken är att Stanfords resultat i allmänhet måste göras om till färdiga produkter, och företaget behöver ett incitament till detta ganska omfattande arbete.

Stanford gör en ny upptäckt var fjortonde timme. Det blir 120–140 licensavtal per år. 1980 gav 40 licenser 1,2 miljoner dollar i royaltyintäkter.

Det finns också ett enklare avtal, där forskaren helt enkelt kan förbehålla sig rätten att utnyttja sin egen upptäckt. Om en uppfinnare själv vill exploatera en uppfinning, kan han också ta patent och sköta alla förhandlingar och ta alla intäkter själv – han *behöver* inte gå till patentkontoret. Ibland bildar ju idén grunden för ett företag.

Cohen-Boyers patent på "bioteknikens grundprocess" är litet speciellt. Upptäckten gjordes 1973, patent söktes 1974 (genom patentkontorets vaksamhet: forskarna tänkte aldrig i patenttermer), patentet beviljades – efter långa patenträttsliga diskussioner – 1980.

Arbetet på denna viktiga licens tog 18 månader. Alla företag skall kunna få licens till rimlig kostnad, där royalty utgör huvuddelen. För att förenkla hanteringen gav man ett förmånserbjudande, som gick ut den 15 december 1981. Då hade 71 företag tagit ut licens – och om fler vill komma till får de vänta och dessutom säkert mindre förmånliga villkor.

De 71 företagen har betalat 10 000 dollar vardera plus ytterligare 10 000 dollar 1982, dvs hittills har man fått in över 1,4 miljoner dollar. Av företagen är 53 amerikanska, 18 alltså utländska (inga svenska).

Av intäkterna tar Stanfords patentkontor 15 procent för sina kostnader (Berkeley hade inget patentkontor), och resten delas mellan Stanford och Berkeley. Där tillämpas tredelningsprincipen enligt ovan.

Flera innovationscentra . . .

I drygt fem år har National Science Foundation stött en handfull innovationscentra vid högskolor. Idén har varit att stödja nyföretagande kring innovationer samt utveckling av idéer till innovationer åt större företag. När nu NSF:s stöd försvinner, finns det tillräckligt stöd hos företag och högskolor för att verksamheten ändå skall fortsätta.

Innovationscentra har litet olika funktioner på olika håll. En är att erbjuda ett "tak", inklusive experimentella resurser, dvs "seed money" i form av resurser, åt externa uppfinnare och entreprenörer samt professorer och andra på högskolan. Så har centret i Utah fungerat, med en imponerande rad innovationsbaserade och snabbväxande företag som resultat.

En annan funktion är att satsa på utbildning av nyföretagare, helt enkelt genom att kombinera kreativa tekniska kurser och ekonomistudier. En tredjedel av studenterna i Stanfords utbildning av detta slag startar varje år innovationsföretag, med för det mesta betydande potential (Stanford har inget NSF-stött innovationscentrum men arbetar ändå på motsvarande sätt).

MITs innovationscentrum kombinerar båda angreppssätten

men arbetar framförallt med stora företag, som man erbjuder nya idéer, liksom man erbjuder sig att "knäcka problem på beställning". De företag som är sponsorer kan dessutom sända personal till centret, inte som gästforskare men väl som "gäst-uppfinnare" eller gästutvecklare.

Carnegie-Mellon University i Pittsburgh är ett av de amerikanska universitet som etablerat ett innovationscentrum. Resonemanget bakom är intressant: "Med Edisons framgångar kom den tekniska högskolans blomstringstid. När dessa stagnerade i slutet av 40-talet kom – som grogrund för företagsledare – företagsledaruniversiteten (business schools). Nu har dessa stagnerat. Vi behöver något nytt igen – ett 'undervisningssjukhus' som inkubator för att lära folk att bli innovatörer, nyföretagare på basen av ny teknik."

Här finns alltså möjlighet till:

- "kliniska studier" av innovationsprocessen, för forskare och studenter;
- tekniskt och affärsmässigt stöd för nyföretagare;
- vissa resurser (dock är universitetets ansvar bortkopplat och dess resurser riskeras inte);
- en självförnyande fond för att pröva idéer och starta företag;
- gemensam infrastruktur som tillgång till lokaler till låg kostnad, dator, tryckeri, verkstad, lager etc.

För att studenterna skulle få något att arbeta med köpte centret tidigt ett taxiföretag – för en dollar. Nu har företaget 32 bilar. Studenterna har under årens lopp försökt minska "dödtiden" och öka utnyttjandet av bilarna. Till den änden har de utvecklat olika tekniska hjälpmedel, t ex en taxameter och andra prylar, som tillverkas och säljs av ett annat av centrets företag.

... kontakttjänster

MIT erbjuder företag en speciell kontakttjänst i sitt "Industrial Liaison Program" eller ILP. Knappt 300 företag, majoriteten amerikanska, många japanska och en handfull svenska, är abon-

nenter och betalar några tiotusental dollar per år. I gengäld får man:

- en mängd skräddarsydd skriftlig information
- ”uppsökande” kontakter från en ”liaison officer”
- delta i konferenser
- möjlighet att besöka MIT
- tillgång till föreläsare till nettokostnad.

ILP ger högskolan dess största helt obundna forskningsfond, nära tio miljoner dollar per år. Medlemmarna i detta ILP får ingen exklusiv information, men de får en ”inner track”, en genväg till forsknings- och utvecklingsprojekt vid MIT. De får nämligen särskilt tillrättalagt informationsmaterial, får delta i seminarier, får besök av professorer etc.

Lärare är oförhindrade att driva egna företag, sitta i styrelser eller vara konsulter vid sidan om sitt universitetsarbete, så länge det senare sköts väl. Vid MIT ”köper” företagsprogrammet ILP tid av de mest populära professorerna, och betalningen går till deras konto för forskning eller resor de bedömer angelägna. Deras egna sidouppdrag bör vid t ex MIT uppgå till en dag i veckan; det är klart utsagt av högskolan. Då kan också MIT betala lägre lön och läraren behålla kontakten med den industriella verkligheten!

Att överföra kunskap

Av USAs BNP på 4 000 miljarder dollar går drygt 80 miljarder till forskning och utveckling. Industrin står för nästan hälften av finansieringen (i Sverige är industriandelen större). Av regeringens 40 miljarder går fem till universitet och högskolor, med syftet att de i slutänden skall gynna näringslivet. Betydande medel går till specialinstitut, oftast med försvarsanknytning, ibland också till energi, hälsovård etc. Men hur för man över den nya kunskapen till industrin?

Det finns tre sätt:

- flytta folk,
- låta folk arbeta tillsammans,

- använda en förmedlingsinstans.

Det tredje sättet är det som provas mest i USA – och det minst effektiva. Att värva duktiga forskare – den första varianten – behöver näringslivet inget särskilt stöd för i USA. Men USAs stora generella forskningsråd National Science Foundation (NSF) lägger stor tonvikt på ett program för ett utbyte som gör det möjligt för folk från de två sektorerna att jobba ihop.

Det handlar om

- gästforskarprogram,
- personliga professurer,
- stipendier,
- utbytesprogram,
- utbildningsstiftelser,
- utbildning,
- kontraktsforskning.

Ett exempel är "samarbetscentra", dvs forsknings- och utvecklingsprogram där 10–20 företag går ihop och delfinansierar ett forskningsprogram i fem år eller längre. NSF skjuter till ytterligare andel.

Eftersom nya och små företag står för hela nettotillskottet av nya jobb, och dessa företag växer snabbt om de är i teknikens frontlinje, (och dit kommer de snabbt till följd av statliga upphandlingsprojekt med starka element av risktagande) måste man fråga sig varför de bara står för mindre än 3,5 procent av den federala FoU-budgeten? Orsakerna åsido, vad kan göras för att öka den andelen?

NSF har nu skapat ett särskilt upphandlingsprogram vid sidan av dem som kongressen kräver att försvaret och andra stora forskningsbeställare också skall ha. Idén är att låta små-/nyföretagen konkurrera "i sin egen klass". Dessutom satsas det nu på att "beställa" kunskapsgenombrott, t ex inom energi, miljö, fysik etc.

I ett första steg kan företag med originella idéer få upp till 50 000 dollar för sex månaders förstudier. Ett lyckat resultat ger 200 000–500 000 dollar i en andra fas på kanske två år. Sedan skall det vara dags för riskkapitalmarknaden. Ett bra mått på framgången med programmet är att storföretagen också är yt-

terst intresserade av de projekt som blir "vinnare".

Ett viktigt skäl till att småföretag får mycket liten andel av utvecklingsupphandlingen är att de inte förmår att skriva ansökningar. Därför har NSF arrangerat kurser i detta – med gott resultat!

USA lär av USA

Uppfinningar, nyföretagande och innovationer anses i amerikansk kultur vara adelsmärken för det egna näringslivet tillsammans med hög kvalitet och perfektion i planering och genomförande.

Men inget av detta tycks hjälpa mot den japanska anstormningen – helt enkelt därför att det inte är sant, har man börjat upptäcka. Européer bygger kärnkraftverk på halva tiden jämfört med amerikanerna. Japanska och europeiska bilar har högre kvalitet än amerikanernas. Japansk elektronik slår ut amerikansk. Europeiskt stål är mer specialiserat och förfinat än det amerikanska. Amerikanskt energislöseri ligger i världstopp. Japanerna tänker ta ledningen i datorutvecklingen.

Ändå finns det amerikanska företag som klarar sig utmärkt. Ändå flockas kapital, nu också internationellt, i Kalifornien. Ändå är amerikanska högskolor de mest ansedda i världen.

Så vad kan amerikansk industri lära av – amerikansk industri?

Bliv vid din läst. Det visar sig att företag som diversifierat, som utvecklat sig till konglomerat, som bedrivit en investeringsverksamhet av portfölj- eller bankkaraktär, utvecklats klart sämre ekonomiskt än sådana som hållit sig i närheten av sin egentliga, ursprungliga verksamhetsidé. En konsekvens av denna nya utveckling, "åter till lästen", är att företagsledarna åter blir "proffs" på företagets specifika verksamhet snarare än enbart "professionella företagsledare".

Mera långsiktiga satsningar. Från att under en period betonat kortsiktiga resultat handlar det nu åter om en mer balanserad mix av korta och långa projekt. Kontakterna med högskole-

forskningen, kanske genom branschstiftelser, kanske genom direkt projektstöd eller uppdrag, har också skjutit fart.

Nya belöningsystem. Många nya företag startas av folk som hoppar av från existerande och framåt företag (och, för den delen, högskolor). Efter ett tag hoppar andra av från det nystartade företaget för att starta ett ännu nyare. De luttrade företagsstartarna, som ser sina anställda hoppa av för att starta en konkurrentverksamhet, börjar nu kalla sina forna vänner bland riskinvesterarna (som de själva fick hjälp av vid sin start) inte för venture capitalists men väl för "vulture capitalists", kapitalistgamar (och så stämmer de sina före detta anställda för stöld av affärsidéer och affärshemligheter).

Men de gör också positiva saker. De ger de anställda inte bara del i aktiestocken utan också i sina egna idéer och projekt. De ger dem möjlighet och frihet att satsa på egna idéer. De kan få tjänstledigt eller arbeta deltid för att starta eget, bara det inte konkurrerar med arbetsgivarens verksamhet. De kan hoppa av och bilda eget men med riskkapital som delvis kommer från den forna arbetsgivaren.

Satsa på det nya. 3M är ett exempel på ett företag som konsekvent satsar på nyheter. Endast en viss begränsad andel av omsättningen varje år får komma från gamla produkter. Minst en fjärdedel av omsättningen måste härstamma från högst fem år gamla produkter. Huvudregeln är att man aldrig får säga nej till en idé: den måste alltid få chansen att provas först. Och sedan är regeln att misslyckanden gärna accepteras, bara de är nya och kan lära företaget något nytt, vilket innebär att de analyseras ordentligt.

Den som trots allt får nej på en idé från sin chef och sin enhet har full frihet att gå runt och försöka få stöd för idén från någon annan enhet. Det finns alltid fria småresurser inom företaget för olika nödvändiga experiment. Uppåt en femtedel av arbetstiden skall ägnas åt "nytänkande".

En annan regel är att 15 procent av tiden måste vara obudgeterad, dvs får inte vara låst utan skall ägnas åt nya idéer. Slack brukar man kalla detta.

Control Data startades som ett nytt företag i slutet av 50-talet.

Nu vill man där i sin tur stå fadder åt flera liknande nystarter. Ett exempel är ett avknoppat företag som gör verkligt stora datorer. I det fallet uppmuntrar man faktiskt de anställda att hoppa av och starta eget. De kan få hjälp både med tekniska resurser och med riskkapital. Företaget driver också ett slags "industrihotell" för nyföretagande, bl a i slumområden.

Datorer och utbildning

Det finns naturligtvis ett sätt att bota den stora bristen på programmerare och elektronikfolk: genom massiva utbildningsinsatser. Även om amerikansk industri "skolar in" sina anställda, är grundinställningen ändå att utbildning och grundforskning hör skol- och högskolesystemet till. Det gäller dock att stödja detta ekonomiskt och att se till att näringslivets synpunkter beaktas. Hos de många privata skolorna och högskolorna finns dessutom, i konkurrensens tecken, en stor lyhördhet för vad "marknaden", näringslivet, önskar.

Den nuvarande regeringspolitiken har också i hög grad underlättat samverkan, ibland genom åtgärder som förbereddes men inte hann genomföras under president Carters tid. Sålunda infördes för några år sedan en så förmånlig skattelindring för datortillverkare som skänkte datorer till skolor och universitet, att det i det närmaste var rena vinsten att överlämna datorer i gåva. Datortätheten tog också verkligen ett språng uppåt. (Denna skattlag kallas mycket riktigt "Apple-lagen".)

Det har vidare varit lätt för högskolorna att få särskilda medel från företag för att sätta upp utbildningsprogram på eftersatta områden. Ibland kan undervisningsmaterialet utnyttjas via video eller kabel-TV, t ex hos ett företag trots att ingen tror att sådan utbildningsteknologi är något annat än ett sämre alternativ till lärarbaserad utbildning. Sämre, men bättre än inget alls.

Några universitet kommer inom kort att göra datorer obligatoriska i undervisningen.

Mer fantasifulla samarbetsprojekt finns också. Vid Stanford håller en grupp studenter på att ta fram innanmätet till en satel-

lit, som skall "planteras" i omloppsbana med hjälp av rymdskyteln. Satelliten ger tillsammans med ett av studenterna utarbetat dataprogram väder- och andra "spaningsdata" från satelliter. Alla bönder som vill kan abonnera på viktiga fakta för just den egna gården och regionen. Data levereras över radion och tas emot och hanteras av bondens egen persondator.

Carnegie-Mellon University började 1985 att kräva att varje student har en egen persondator, som sedan knyts till universitetets datanät. Utan ett sådant obligatorium är datatätheten redan i dag väl så hög vid t ex världens ledande tekniska högskolor MIT (Massachusetts Institute of Technology) och Stanford.

Vid MIT startade 1983 projekt Athena, ett femårigt projekt för att täcka MIT med 3 000 persondatorer för "undergraduates", collestuderande. Nio områden täcks av Athena:

- expertsystem, ett slags inprogrammerade läroböcker: frågor och svar i flervalssituationer;
- "torrsimslaboratoriet", där man utnyttjar simuleringsprogram i datorer för att utföra experiment i stället för att göra riktiga, levande – och dyra – laborationer;
- textsökningssystem för att söka i biblioteket;
- "samlaboratoriet", där man får tillgång till andras praktiska försöksresultat och därmed till ett statistiskt underlag, som det skulle ta studenten lång tid att själv ta fram;
- visualisering för att se tredimensionellt;
- konstruktionscentrum, där man lär sig CAD;
- kompositörens verkstad, där man arbetar med musik;
- gemensamma databaser, en material- och konstruktionsdatabas för bl a materialdata, komponenter m m;
- on-line kursvärderingar från andra elever.

Det finns flera risker med projektet, som man arbetar med att eliminera:

- för liten praktisk laborationsvana: verkligheten är trots allt inte bara datormodeller;
- minskad kontakt med fakulteten;
- minskade sociala kontakter mellan studenterna: blir de datorfixerade enstöringar?
- det mät- och databaserades diktatur; den "icke-datoriserade

världen” kanske elimineras?

Ett viktigt mål är att minska dessa risker, men det finns också andra mål:

- hårdvaruberoende;
- enhetlighet i dataspråk;
- åtkomlighet av allt för alla överallt på MIT;
- möjlighet att växa;
- överskådligt (transparent) data-och datalagringssystem.

Specifika problem är:

- äganderätten till nyutvecklade program;
- skydd mot insyn.

Dessa problem är generella och gäller inte enbart MIT. Inte alla på MIT är lika entusiastiska över Athena som de personer som jobbar med projektet. Somliga talar om datorn som en lösning på jakt efter ett problem.

12 Slutsatser, tredje varvet

Som en sammanfattning av alla våra tidigare slutsatser, kan vi formulera en livsinställning, som ger trygghet i förändring, nämligen ett värdesystem som betonar

- att varda, icke att vara.

Det innebär att man även när man "lyckats" strävar vidare, dvs uppvisar

- konstruktivt missnöje – aldrig nöjd, aldrig blind av framgång. Japanernas bekymmer var först miljö, så energi – nu brist på kreativitet.

Det konstruktiva missnöjet kan vara individuellt, i en bransch. Det kan också vara kollektivt, som det var just i Japan över miljöproblemen ungefär 1970.

Men detta missnöje och den därmed förbundna strävan efter det nya är självvald.

Detta betraktande är viktigt. Utan att förneka det internationella beroendet – alldeles tvärtom – har dessa nationer och regioner en strävan att stå på egna ben, att styra sitt eget öde.

Att stå på egna ben – det innebär också att satsa på den egna kulturen, att vara stolt över den.

Att stå på egna ben kan med fördel kombineras med att lära sig det bästa från andra.

Synen på utveckling

Varje mänsklig aktivitet karaktäriseras av inbyggda konflikter. Nya idéer hotar det bestående, men det bestående kan inte bestå utan nyheter. Det kortsiktigt nödvändiga tränger ständigt undan långsiktiga satsningar. En cyklist kan bara balansera på cykeln när den rör sig, inte om han vill stå still. Man brukar ställas inför valet att äta kakan eller att ha den kvar.

De länder vi studerat utmärks av en positiv syn på utveckling, inte bara förändring utan genomgripande förnyelse. Om sedan den förnyelsen är tillfällig eller en ständigt pågående process, vet man väl inte i Malaysia, Singapore eller på Taiwan, men i USA och Japan är man inställd på de ständigt nya frontlinjerna.

Är inte utveckling ett allmänmänskligt credo? Nej, inte nödvändigtvis. Buddismen ger sålunda exempel på en filosofisk riktning, som tar sikte på att *vara*, på nuet, på relationerna till naturen. Man accepterar men försöker inte betvinga denna natur – tvärtom.

I Sovjetunionen har man å andra sidan klart för sig förnyelsens betydelse och belönar därför nästan samtliga förslag till förändringar men utan att ha en måttstock för vilka förändringar som skall bedömas som ”bra”. Förändring för förändringens egen skull utmärker dock inte de fem länder vi granskat.

Förankring också

Dahrendorfs tes om förankring *och* förändring är det som bäst karaktäriserar dem. Här finns en balans, en lycklig, fungerande och ständigt dynamisk kompromiss mellan vad som kan beskrivas som två genuina mänskliga egenskaper:

- strävan efter utveckling, självförverkligande, nyfikenhet
- önskan om stabilitet, överblickbarhet, trygghet.

Ingen vill ha en totalt överblickbar, planerad och överraskningsfri tillvaro. Ingen vill heller ha en som är fullständigt kaotisk. Mellan dessa ytterligheter kryssar vi oss fram, och det gör också hela kulturer.

Två nya faktorer bidrar speciellt till att länka samman motsatserna stabilitet och förnyelse. Konkurrens innebär ju också konkurrens mellan det gamla och det nya: förändring för förändringens egen skull räcker inte, och många försök till förnyelse möter övermäktig konkurrens från det gamla, som trots allt fungerar bättre – för en tid eller för alltid.

Den andra faktorn är ”konstruktivt missnöje”. Missnöjet bygger på något som accepteras, men bara som ”tillsvidareförord-

nande", på prov. Missnöjet är inte kverulantiskt eller hopplöst utan samhällsbyggande och utvecklande.

I alla de länder vi besökt finns ett helhjärtat bejakande av internationella samband. USA bekänner sig helhjärtat till frihandel (i varje fall verbalt, säger en del cyniker). Japan siktar på en världsmarknad även när den första grunden läggs på hemmaplan.

Singapore har mer handel än hela nationalprodukten, och Malaysia lever på kunder till de rika resurskällorna. Taiwan har inte bara politiska skäl för sina strävanden efter ett stort internationellt kontaktnät.

Men hela tiden finns också en bakgrundston av "utveckling på våra villkor". I en öppen ekonomi kan man inte lägga på restriktioner. Däremot kan man sträva efter att sätta sina egna, interna utvecklingsvillkor. Från ton- till kilo- och gramindustri för Japans del, och Singapore följer i spåren. Från arbetskraftsimport och låglöneprodukter till en helt annan struktur för Singapore. Från ren råvaruexport till egen förädling och ökat näringslivsinflytande för den största folkgruppen i Malaysia. Taiwan gick på få år från en helt USA-beroende forskning till en egen – låt vara av nödtvång – och patentfrekvensen tog ett skutt uppåt. Japan startade med höga handelshinder och restriktioner för konkurrens utifrån.

Även tamiler och kineser är med på Malaysias s k bumiputra-politik: malay-befolkningen, som är den största etniska gruppen, skall "lyftas" – ett annat exempel på styrande ingrepp. I Malaysia skapas consensus genom en politisk process, på Taiwan genom ett yttre tryck. I Japan är consensus och consensus-skapande mekanismer en del av den nationella kulturen. Medan i Singapore själva framgången skapar en våg av entusiasm, med gemensamma mål och med nationell status för alla erfarenheter och symboler. Dock ifrågasätts alltmer att premiärministern t o m skall få påverka familjelivet.

Fasta spelregler

Ytterligare en stabiliserande funktion ligger i kända och fungerande spelregler. Japan har infört starkt miljöskydd och systematiskt öppnat sin marknad för internationell konkurrens. Men alla förändringar i ramar och regler har aviserats långt i förväg, och några omkastningar tillåts inte. Hela den systematiska förskjutningen är tvärtom förankrad genom konsensusprocessen.

Ett annat sätt att uttrycka detta är att mygel och mutor, nepotism och korruption är riskabla för ekonomin i dess helhet. USA delar med Malaysia ett federalt system. Därmed tycks följa en tendens till de personliga favörer och den lobbying som följer med ett "spoilsystem" där en ny makthavare tar med sig sitt eget "gäng" in i maktens korridorer. Även i Japan utbyter politiker och företag favörer, t ex genom golfmatcher, där man spelar om stora summor pengar. Dessa reservationer är nödvändiga – det tycks naivt att tro att ett alldeles "rent" system går att upprätthålla. Men ändå är de länder vi studerat långt ifrån den utbredda korruption och starka nepotism som utmärker andra länder och världsdelar.

Därmed är vi över på de mer direkt förnyelsebringande mekanismerna. Förutsättningarna för att en incitamentsstruktur skall fungera, för att kreativiteten skall inriktas på industriella och tekniska resultat, är att incitamenten inte förstörs av att det är lönsammare att odla kontakter med mäktiga familjer och mäktiga politiker.

Den övergripande aspekten är öppenhet för nyheter. Dessa nyheter behöver morötter, dragkrafter, dvs just incitament. Det krävs också någon startpunkt för det nya, alltså idéer, skapade ur kreativitet. Den måste grundas på konkurrensförmåga, dvs på en gedigen bas av kompetens och därmed utbildning. En viktig kompetensbit kan man inte skapa med universitetsutbildning, nämligen entreprenörialitet. Entreprenörer skapas av förebilden, mönstret och av livet – erfarenhetens skola. Återigen krävs de rätta incitamenten.

Idéer finns det gott om i världen. Men det måste bli något av dem också. För detta krävs kapital, lätttröligt sådant.

Jämför med andra

Hittills har vi härlett och kommenterat olika viktiga utvecklingsfaktorer mot bakgrund av observationer från våra studieresor. Det råder naturligtvis ingen brist på utredningar och studier av utvecklingsmekanismer. En OECD-studie har rangordnat de faktorer som styr lokaliseringen av "högteknologisk" produktion i USA:

- 1 Kvalificerad arbetskraft
- 2 Arbetskraftskostnad
- 3 Beskattning
- 4 Universitetsregion
- 5 Levnadskostnad
- 6 Transportförhållanden
- 7 Markttillgänglighet
- 8 Lokala förordningar
- 9 Energitillgång
- 10 Kulturutbud

Av "våra" faktorer känner vi bäst igen utbildning och kompetens i "kvalificerad arbetskraft" och "universitetsregion". Ett antal faktorer är vidare direkt kostnadsbetingade – löner, skatt, levnadskostnader. Vår erfarenhet av Fjärran Östern är att dessa faktorer är viktiga vid etablering och för skapandet av ny utveckling, dvs att man tillfälligt – varmed menas några decennier – konkurrerar med "låga inträdeskostnader" men att sedan "spelreglerna" utvecklas på ett långsamt och förutsebart sätt. Det är klart, att om allt övrigt är lika, så avgör priset – kostnaden – inträdesbiljetten. Mycket riktigt dyker spelreglerna upp i form av "lokala förordningar".

Kulturutbudet nämns specifikt, låt vara på tionde plats. Det är direkt förknippat med kreativiteten.

Övriga faktorer är direkt infrastrukturella: transporter, marknad, energi. Speciellt Taiwan och senare också, av naturliga skäl, Malaysia har systematiskt byggt ut infrastrukturen och satsat på förutsebara priser på t ex energi och transporter. Om

Singapore kan sägas detsamma, men här är det den immateriella infrastrukturen som börjar dominera, precis som i Japan.

OECD har vidare rangordnat faktorer som styr val av ort, när man väl valt region:

- 1 Tillgång på kvalificerad arbetskraft
- 2 Kommunal skatt
- 3 Företagsklimat
- 4 Bygg- och bostadskostnad
- 5 Persontransportförhållanden
- 6 Expansionsutrymme
- 7 Kvalitet hos skolor
- 8 Lokalt rekreations- och kulturutbud
- 9 Godstransportförhållanden
- 10 Kundkontakter

Kompetens och utbildning, direkta kostnadsaspekter och infrastruktur spelar en lika stor roll, låt vara med litet andra förtecken. Kultur och rekreation finns fortfarande med. Expansionsutrymme är en rubrik som talar om en inbyggd önskan om utveckling. De mer övergripande attitydernas betydelse speglas i en av de viktigaste faktorerna, företagsklimatet.

13 Teknikens resultat

I många länder i Europa, av de större kanske speciellt Västtyskland och Storbritannien, framhålls "teknikrädsla" och maskinförstörelse som allvarliga hinder för automation och utnyttjande av ny teknik. I USA med dess svagare fackliga organisationer tillåts tekniken ibland att "köra över" de anställda eller konsumenterna.

Även om det inte finns något organiserat motstånd mot ny teknik, kan ju sådana metoder leda till svårigheter när det gäller att övertyga kunder, motivera personal och intressera folk för utbildning. De två senare frågorna är ömma punkter i t ex USAs stålindustri. Hur är de allmänna attityderna till ny teknik?

Attityder

På ytan välkomnar det amerikanska folket informationssamhället. Människor är inte maskinförstörare och längtar inte tillbaka till den agrara epoken. Enligt en stor opinionsundersökning genomförd av Harris-institutet anser 83 procent att teknik och vetenskap har gjort mer nytta än skada; 96 procent ger telefonen, 93 procent bilen och 78 procent TVn detta betyg. 68 procent anser att teknik och vetenskap kommer att vara positiva faktorer även i framtiden (mot 25 negativa). 88 procent anser att datorn gör livet bättre, 76 procent lasertekniken (mot 13 procent), 70 procent permanenta rymdstationer, 67 procent (mot 16) genteknik och 64 (mot 28) robotar och automatisering.

Även på det personliga planet är de flesta positiva. Sex av sju anser att de själva kommer att få njuta av teknikens frukter, fem av sex tror att de får mer fritid, sju av åtta att de får en säkrare arbetsplats, två av tre röstar för flera jobb och tre av fyra tror på att de får större möjligheter till egen personlighetsutveckling.

Det sker snabba förändringar också. 1981 var folk negativa till elektronisk post (64 procent mot, 34 för), men nu är siffrorna 26 procent mot och 73 för. Drygt 70 procent är för "teleshopping". 85 procent är för ett lönesystem knutet till produktivitetshöjningar, 11 procent är emot – men villkoret för den positiva inställningen är att de får vara med och påverka uppläggnen av sin arbetsplats.

72 procent av allmänheten tror på datorn i utbildningen (25 är motståndare), och 66 procent tror på den i småskolan (31 procent är negativa), 83 procent är för datorn på gymnasienivå, 16 procent är emot. 74 procent tror att "högteknologi" kan rädda USAs internationella konkurrenskraft. 82 procent vill satsa mer på forskning, även om denna enbart ger mer kunskap.

45 procent vet hur man använder en dator, 10 procent har en hemma och 39 procent tänker skaffa en inom fem år. 54 procent tror på att datorn bidrar till mer kommunikation mellan människor, 45 procent tror motsatsen. Bara 16 procent anser att dator- och videospel har någon mening. 89 procent ser datorn som en befriare från tråkigt arbete och 85 procent anser att den ger större möjligheter till kreativitet.

Föreställningen om en generationsklyfta får underbyggnad. 62 procent av dem som är under 30 har fått lära sig använda datorer men bara 10 procent av dem som är över 65. Högutbildade ligger på 68 procent, lågutbildade på 16. 67 procent av inkomsttagare över 35 000 dollar per år kan använda datorn men bara 23 procent av dem som tjänar under 7 500 dollar. Specialister "kan" datorer till 72 procent, oskolad arbetskraft bara till 34 procent. 75 procent av de kontorsanställda säger sig ha kännedom om datorer medan motsvarande siffra för fabriksarbetare endast är 44.

74 procent trodde (1983) att kärnvapen och andra vapen hotar mänskligheten; 1982 var den siffran 65 procent. 48 procent är för kärnkraft, 44 procent är emot.

Av fabriksarbetare tror 61 procent att robotar gör arbete sämre än arbetarna, och 71 procent tror dessutom att automatiseringen kommer att friställa hundratals arbetare de närmaste åren.

72 procent av de tillfrågade är bekymrade över att betalning av räkningar etc med dator gör att de inte själva kan "hålla i pengarna" utan kommer att slösa för mycket. Lockande tele-tjänster medför motbjudande höga teleräkningar, tror 83 procent. 67 procent av de kontorsanställda är rädda för att den elektroniska apparaturen skall ta kommandot. 65 procent är oroad över att datorer i undervisningen kommer att minska lärarens roll.

Inför framtiden är de tillfrågade mer tveksamma till vetenskap och teknik än man varit tidigare. 50 procent tror att teknik och vetenskap kan komma att skapa mer ont än gott, medan 45 procent är mer positiva. Men av personer i ledande positioner är 33 procent pessimistiska och 65 procent optimistiska.

Integritetshotet är stort, tycker 77 procent; en ökning från 64 procent för fem år sedan. Med kreditkort eller små lån ökar riskerna för integritetsintrång, tycker 68 procent, mot 48 procent tidigare. Mest misstänksamma är folk mot kreditupplysningsföretag (75 procent), låneinstitutioner (65 procent) och försäkringsbolag (57 procent); offentliga organ ligger på 50 procent. Mest tilltro (med cirka 30 procent misstänksamma) har skatteväsendet, FBI och det lokala "televerket".

Blir 1984 lika skrämmande som i Orwells roman frågade Louis Harris också: I närheten, sa allmänheten till 69 procent – inte alls, sa samhällets beslutsfattare med 59 procent mot 40.

Robotar i verkligheten

Robotinstitutet vid Carnegie-Mellon University, som drivs med stöd av industrin, har bl a relativt detaljerat undersökt vad som händer när robotar införs på en arbetsplats för allra första gången. Företaget i fråga hade "öppet hus", där robotarna presenterades. Det informerade på anslagstavlor, ordnade föredrag, fråge-svars-diskussioner etc. Arbetarna intervjuades två och en halv månader före och två och en halv månader efter det att robotarna infördes. I stort sett var det samma 25–40 arbetare som intervjuades vid bägge tillfällena samt lika många chefer

och kolleger vilka inte berördes av robotiseringen (kontrollgrupp).

Nyckelord som används för att beskriva en robot är: "mekanisk människa, förprogrammerad maskin, något som utrustar maskiner med material, reducerar manuellt arbete". Här blandas funktioner, allmänna beskrivningar och konsekvenser. Någon "före-efter"-skillnad kunde inte skönjas.

Hur får man reda på något om robotar? Här visade sig filmen "Star Wars" (Stjärnornas krig) spela en stjärnroll! Arbetarna på varje skift döpte sina robotar och gav dem mänskliga kvaliteter – antropomorfism.

Att robotar gör USA mer konkurrenskraftigt anser hela 87 procent, medan 29 procent tror att deras jobb i framtiden kan göras av robotar. 8 procent tror att detta även gäller kontorsjobb. 17 procent menar att arbetare kommer att bli friställda. 87 procent att det krävs mer utbildning och 21 procent att jobben blir utarmade.

Efter en tids erfarenheter av robotar sjunker tilltron till deras produktivitetshöjande effekt något. Rädslan för olyckor ökar också, liksom tron att robotarna faktiskt inte innebär några besparingar utan snarare medför ökade kostnader. Före införandet av robotar trodde en stor majoritet på deras kvalitetshöjande effekt, men efteråt väger det jämnt för och emot. Folk blir tydligen besvikna! Däremot minskar arbetarnas trötthet och ökar kraven på deras förmåga. De i kontrollgruppen som arbetade på närliggande avdelningar drabbades inte i samma grad av besvikelse.

Å ena sidan orsakar robotens kostnad, arbetstakt och högre krav på kompetens, viss stress, å andra sidan är den fascinerande och ger status.

Slutsatserna blir att innan robotar införs

- bör man klara av deras effekter på lön och trygghet
- måste organisationens funktionssätt granskas
- krävs en mekanism för de anställdas medverkan
- måste man demonstrera robotar handfast och prata och diskutera
- fordras en återföringsmekanism för reaktioner.

Framtidsmuseum

Kanske är det typiskt för USA att det mest framgångsrika nöjesfältet är ett tekniskt museum. Disneys Epcot är ett museum över "framtida teknik", och har fått sitt namn som förkortning av Experimental Prototype Community of Tomorrow. Några tillämpningar där är också verkligt avancerade, t ex Sperrys presentation av datorsystemet med hjälp av rörliga hologram.

Bell Laboratories har utvecklat ett "bibliotek", som bygger på videoskivor. Systemet innehåller bl a 29 färg-TV-apparater med tryckkänsliga skärmar. TV-tittaren styr informationssökningen genom att trycka på rätt nyckelord, figur eller dylikt på skärmen. Signalen förs över optiska kablar till en uppsättning centralt placerade videoskivspelare. Från den kommer sedan önskad information som stillbilder och rörlig "film".

Idén är att senare utnyttja detta flexibla, användarstyrda och interaktiva system i museer, shoppingcentra, hotell, flygplatser och sjukhus.

Några av projektionssystemen är de mest avancerade i världen. Den röststyrda datoranimeringen av rörliga dockor är patenterad och säljs med framgång. Flera alternativa transportsystem delar samma höga krav på tillgänglighet, dvs tillförlitlighet. Ett enda centralkök, med rörpost för matdistributionen, betjänar en väldig yta. Metoder för att roa med teknik går ibland även att utnyttja och sälja för andra behov!

Verklighetens kontor – vad gör man?

Svaret på frågan i rubriken är förstås: det beror på vem *man* är. Vem man är betingas av typen av arbete – ofta bestämt av det slags enhet inom organisationen där man arbetar – och av arbetsuppgifterna. Chefer, olika typer av specialister, sekreterare och bokförare har alla olika aktivitetsprofiler. Det amerikanska konsultföretaget Booz, Allen & Hamilton har gjort en stor studie, vars resultat kan sammanfattas på följande sätt.

Arbetsuppgifterna kan delas in i dokumentframställning, administration, kommunikation och analys.

Dokumentframställning omfattar:

- författande, korrigerande
- utskriftsarbete.

Administration är:

- att söka information
- att söka folk
- att organisera möten
- att vänta
- att lagra eller kopiera information
- att resa.

Kommunikation sker:

- ansikte mot ansikte
- genom att läsa
- per telefon.

Analys omfattar:

- kalkyler och värdering, samt
- planering.

En "typisk" ekonomiavdelnings tidsfördelning i procent kan se ut på följande sätt:

	<i>Chefer</i>	<i>Specialister</i>	<i>Understöds- personal</i>
Dokumentframställning	9	13	30
Administration	16	15	47
Kommunikation	63	58	20
Analys	12	14	3

Marknadsavdelningen — tidsåtgång i procent:

	<i>Chefer</i>	<i>Specialister</i>	<i>Understöds- personal</i>
Dokumentframställning	9	15	30
Administration	16	30	47
Kommunikation	66	42	20
Analys	9	13	3

Materialhantering – tidsåtgång i procent:

	<i>Chefer</i>	<i>Specialister</i>
Dokumentframställning	7	12
Administration	30	22
Kommunikation	50	55
Analys	13	11

Personalavdelning – tidsåtgång i procent:

	<i>Chefer</i>	<i>Specialister</i>
Dokumentframställning	11	15
Administration	14	16
Kommunikation	67	56
Analys	8	13

Planeringsavdelning – tidsåtgång i procent:

	<i>Chefer</i>	<i>Specialister</i>
Dokumentframställning	14	20
Administration	13	17
Kommunikation	61	44
Analys	12	19

Studien ger också riktvärden för de tidsbesparingar som kan göras med elektroniska hjälpmedel:

	<i>Utrustning</i>	<i>Besparing, tid i procent</i>
<i>Dokumentframställning</i>		
– författande, korrigering	Ordbehandling	20
– utskriftsarbete	Ordbehandling	40
<i>Administration</i>		
– söka information	Elektroniska minnen Beslutsstödssystem	50
– söka folk	Elektronisk dagbok Elektronpost	25
– organisera möten	Elektronisk dagbok	30
– vänta	Elektronpost Persondator	20
– lagra eller kopiera information	Elektroniska minnen Ordbehandling	50

– resa	Elektroniska minnen Elektronpost	10
--------	-------------------------------------	----

Kommunikation

– mötas	Elektronpost Grafiska hjälpmedel	5
---------	-------------------------------------	---

– telefonera	Elektronpost	20
--------------	--------------	----

– läsa	Datasökning Beslutsstöd	10
--------	----------------------------	----

Analys

– bedömning, beräkningar	Persondator	25
– planering	Beslutsstöd	20

Totalt kan besparingarna bli (procent av tiden):

	<i>Chefer</i>	<i>Specialister</i>	<i>Stödpersonal</i>
Dokumentframställning	2,2	3,1	11
Administration	4,9	5,1	14,9
Kommunikation	5,1	4,7	2,8
Analys	1,9	3,1	0,7
	14,1	16,0	29,4

Och vad gör datorerna?

Det är oundvikligt att persondatorerna påverkar det allmänna informationsbeteendet och därmed utnyttjandet av datorer i yrkeslivet, främst på kontor. Utvecklingen för persondatorer framgår av följande tabell:

	1975	1982
Antal tillverkare	5	150
Sålda enheter	4 000	1 500 000
Omsättning, miljoner dollar	6	4 500
Antal återförsäljare	1	4 000

Inom t ex IBM finns det 2 000 anställda som arbetar hemifrån, med terminaler.

Övergången till ett "informationssamhälle" beskrivs i nästa tabell:

Primär resurs	1970	1990
Inköpare	hårdvara	information
Strategisk arkitektur	databehandlings- avdelning	individerna
Distribution	hårdvara	infrastruktur (i företag och samhälle)
Snabbast växande	speciella dator- säljare	"dagligvarubutiker"
Nyckelfunktioner	utrustning	tjänster
	databehandling	icke standardiserad
	on-line	datakommunikation
	datasystem	kunskapsstödjande system

Men det finns också hinder på vägen:

1970	1990
hårdvaru- kostnader	mjukvaru- kostnader
kommunika- tionskostnader	regleringar
datoralfabetism	(brist på) stan- dardisering
lätthanterlighet	sociala frågor
komplexitet	komplexitet kanske: säkerhet

Det finns risk för en generationsklyfta människor emellan. Tydligt ersätter en allt större andel investeringar i kunskap, och därmed människor, investeringar i maskiner och fysiska resurser. Därmed ökar osäkerheten i den meningen att snabba förändringar i konkurrensförhållandena kan inträffa över en natt. Ett lands eller ett företags konkurrenskraft bestäms mer av utbildningsnivå och förmåga till flexibilitet och mindre av tillgängliga naturresurser.

14 Ny teknik

Teknikens frontlinjer, USA-bilden

Det finns ett stort antal sätt att beskriva den nya teknikens effekter. Gränsområdena mellan olika slags teknik är också av stor vikt – för att bara ta ett exempel: datorstödd tillverkning påverkar utvecklingen av nya material.

I första rummet är det två typer av teknik som bedöms ”revolutionerande”:

<i>informationsteknik,</i>	dvs mikroelektronik datorer teleteknik inklusive tillämpningar såsom CAD, CAM, robotar
<i>bioteknik,</i>	dvs genmanipulation fermentationsteknik (alt enzymteknik)

Inom mikroelektroniken fortsätter priserna att falla med 50 procent var artonde månad till 80-talets slut. Mikroprocessorer blir mer och mer ”råvaror” och standardkomponenter. Nästa stora marknad är bilen, och man spekulerar i när olika hushållsförpackningar innehåller specialkretsar – det skulle alltså innebära att mjölkförpackningar, frysförpackningar etc faktiskt innehöll mikroprocessorer för t ex temperaturregistrering. Ty samtidigt som minnen och räknekretsar blir större och mer kraftfulla, utvecklas fler och fler specialfamiljer av produkter. En flaskhals är in- och utmatningsorgan till datorer och räknekretsar, dvs sk sensorer eller givare, som mäter, alltså ”ser” eller ”hör” en given situation. Dessa givare måste utvecklas individuellt för

varje typ av problem.

Gränsen mellan datorer och mikroelektronik är i stort sett försvunnen. Medan datorarkitekturen hittills bestämts av kretsarnas fysiska konstruktion, kan man eventuellt vänta sig en stor omsvängning efter 1986, då det man vill göra – programmera – i stället bestämmer arkitekturen, datorns uppbyggnad. Därmed skulle man lösa dagens problem med oöverskådliga programsystem, tidskrävande i sin tillverkning. De skulle ersättas av modulariserade program. Det innebär att kopplingsfunktionerna i datorn, de funktioner som gör att den kan räkna, blir nästan kostnadsfria, medan kommunikationskostnaderna blir den stora kostnaden. Datorns svåraste uppgift blir då mycket riktigt att fungera som växel, dvs telekommunikationer och datorer smälter samman.

Kommunikationsbehoven är särskilt framträdande på kontor, och här sker en ständig utveckling av nya tjänster, både av terminalkaraktär och sådan som bygger på ”en dator i kommunikationsnätet”. Om datortekniken får sina största effekter inom kontoren, så påverkar den och elektroniken även tillverkningen inom t ex verkstadsindustrin. Robotar är ett exempel där mekaniken, t ex elmotorer, mekaniska leder etc, tillsammans med de nämnda givarna, sätter gränser för utvecklingstakten. Den är dock snabb, bl a därför att man, när man kan slösa med datakraft, kan bygga de mekaniska systemen något annorlunda och därmed konstruktionsmässigt följa vissa genvägar.

Den yttersta formen av CAM, computer aided manufacturing eller datorstödd tillverkning, kan sägas vara en fabrik som i sin helhet är en jättestor robot, dvs ett högautomatiserat produktionssystem som också kan hitta fel på och reparera sig självt och som dessutom är mycket flexibelt – ”satsvis produktion till storseriepris”. Ett sådant produktionssystem innebär en hög grad av kapitalutnyttjande och ett produktionsstyrt val av produktmaterial för att passa maskiner och önskad grad av flexibilitet. Pionjärer inom detta område är flygplanstillverkarna och viss försvarsindustri.

Till begreppet CAM kopplas i allmänhet också begreppet

CAD, computer aided design, datorstödd konstruktion. Sådan är helt nödvändig inom elektronikindustrin men en stor fördel för så skilda tillämpningar som arkitektur, kartor, fordon och verkstadsprodukter. Kunden kan få "se" olika varianter av den färdiga produkten innan han bestämmer sig. Egenskaper hos denna kan simuleras vad gäller t ex hållfasthet, vindmotstånd, kostnad vid olika lösningar, dvs produkten provas utan att den alls behöver byggas!

Till CAD kopplas vid elektronikkonstruktion också CAT, datorstödd provning. På produktionssidan talar man även om "datorstödda avrop" av komponenter och detaljer från underleverantörer för att minska lagerkostnader och mängden produkter i arbete.

Inom biotekniken är genmanipulation den mest omtalade tekniken. Fermentationsteknik, jäsningsteknik, har äldre rötter – ölbryggning är ett exempel. Med genteknik "tillverkar" man mikroorganismer som kan producera olika proteiner, som fungerar som signalämnen i kroppen. Exempel är tillväxthormon och insulin.

Gentekniken utvecklas nu till att utnyttja andra och mer komplexa bakterier än den normalt mycket ofta utnyttjade tarmbakterien *Escherichia coli*, normalt förkortad *E coli*. Det dröjer decennier, tror många bedömare, innan den är mogen att producera våra vanliga, enkla standardkemikalier. Däremot kan den utnyttjas för att i större mängd och till drastiskt lägre pris producera vissa läkemedel och andra specifika och komplexa substanser, som innebär föreningar med fler än tre kolatomer.

Fermentationstekniken utnyttjar enzymer, organiska katalysatorer, för att få kemiska processer att gå snabbare, mer energisnålt, med högre utbyte, med mindre krav på hög temperatur och högt tryck. För att enzymerna inte skall förena sig med reaktionsprodukterna, måste de immobiliseras. Det kan ske t ex genom att de binds på ytan av ihåliga fibrer eller kulor av glas eller plast. Ofta gäller det att kombinera flera enzymer för att formge en önskad process och då dessutom få dem att "trivas" tillsammans och arbeta inom t ex samma temperaturintervall.

Därutöver nämns också: materialteknik (ett samlingsbegrepp för nya polymera material, nya elektroniska material, supraleddare, metaller nära sina teoretiska gränser, snabbkylda, enkristallina, superplastiska material): tanken är här att nå extrem hållfasthet, temperaturkänslighet, formbarhet o dyl; energiteknik (kombineras med t ex elektronik, materialteknik).

En bedömare menade att den nya tekniken kommer att *införas* i följande ordning:

- artificiell intelligens (självlärande, adaptiva datorsystem, t ex sådana som förstår talat språk och kan förbättra sitt språk eller t ex har förmåga att översätta)
- robotar
- genteknik
- hemdatorer
- datorstödd konstruktion

Nyckeln till dator- och robotutvecklingen heter sensorer. Eftersom det inte finns generella utan bara speciella lösningar på sensor-problem, är detta en flaskhals. Programmering är en annan. Ett datorsystem som gör det möjligt att "serietillverka" program skulle innebära ett radikalt genombrott. Vissa bedömare tror alltså att detta kommer efter 1985.

Slutligen stötte vi på ett område som inte brukar nämnas bland teknikens frontlinjer men där det nyligen skett stora framsteg: bearbetning med laser. Det innebär att mekanisk avverkning som fräsning, borrar och svarvning görs med laser och att dessutom fogning, svetsning eller lödning kan göras i samma apparatur och i stort sett samma arbetsmoment. Än så länge är anläggningarna för sådan bearbetning så stora, rent fysiskt, och dyra, att det bara är för vissa tillämpningar de är intressanta – återigen inom t ex flygindustrin. Men en ny teknik är här i början på sin inlärningskurva, där prisest faller kraftigt allteftersom tekniken etableras. Inläringen går snabbt.

Ny teknik, Japan-bilden

Varken Japan eller de övriga länderna kan komma med någon alldeles egen originell lista på framtidens teknik. Däremot är den specifika betoningen på och riktningen av teknikutvecklingen i denna konkurrenskraftiga världsdel ytterst intressant. Inte minst eftersom Japan i stort sett saknar försvarsindustri samt rymd- och flygindustri (även om en sådan är under uppbyggnad) och i stället konsekvent utnyttjar konsumentmarknaden som spjutspets. Det betyder ständig inriktning på massmarknaden – i första hand de 119 miljoner japanerna på hemmaplan, dit 85 procent av produktionen går.

Låt oss först granska några *teknikområden* som prioriteras.

Energi. Japan är starkt olje- och kolberoende och har i stort sett inga inhemska energikällor. Alltså prioriteras både mer spekulativa och direkt praktiska projekt inom energiområdet. Till den spekulativa kategorin hör fusion (modell Tokamak), våg-energi, utvinning av uran ur havsvattnet och möjligen också sol-energi. Inom solenergin prövar man dels att tillverka stora flak av polykristallint kisel billigt, alltså solceller – en metod att få el direkt, med elektronikens hjälp – dels att försöka ”tämja fotosyntesen” genom att t ex utnyttja bioteknik, kanske enzymer för att, helst till havs, förmå solen att t ex spjälka vatten i syre och väte. Vätgasen skulle sedan tas till vara.

Mer näraliggande är förbättrad kolteknologi samt kärnkraft och -värme. Här tänker man kopiera ASEAs SECURE-reaktor, och dessutom utvecklas avancerade kokar- och ångreaktorer. Kylsystem med flytande natrium prövas. Ett stort briderprojekt är också aktuellt.

Material. Området omfattar ju praktiskt taget allt. Bland många påtagliga nya komposittillämpningar kan nämnas en elektrisk ”bur”, en skärm som skall skydda datorer och elektronik från störsignaler utifrån, så att man äntligen kan använda dikteringsapparat, miniräknare och persondator på flygplan. Buren är ett metallnät i plast.

Andra områden, elektronik, bioteknik och optik, smälter samman med materialtekniken. Nya halvledarmaterial skapar

helt nya möjligheter. Optiska material används i kommunikationssystem i stället för kopparkablar, och signalerna alstras i lasrar av nya material.

Biotekniken utnyttjar välanpassade material t ex i bioreaktorer eller för blodkärl och organ i människokroppen men också för sensorer och mätinstrument.

Mer "ren" materialteknik, alltså för konstruktionsändamål, rör det sig om i fallet keramer, t ex för turbinblad, diesel- och andra motorer m m. Ibland innebär tekniken en fin ytbeläggning av ett material på ett annat. Problemet är då att få god vidhäftning. Ett specialområde är polymerer, plaster med allt bättre elektriska egenskaper, antingen goda isolatorer eller bättre elledare än koppar, liksom material för allt högre tryck och temperatur.

Optik. Den stora nya tillämpningen av optik är inom telekommunikationer. Alla stora japanska elektronik- och dataföretag tycks sälja lokala datanät (s k LAN, local area network) utrustade med fiberoptik. Hjälp teknik för fibrerna för skarvning, mätning etc är i snabb utveckling. Nya lasrar gör det möjligt att bättre utnyttja fiberns gigantiska kapacitet: man kan köra många kanaler samtidigt. Idén om rent optiska datorer eller kretsar är också levande. Man arbetar på integrerade optiska kretsar — än så länge av hybridtyp (alltså inte integrerade i en enda komponent, men någonstans skall man ju börja).

Optik av olika slag, främst laser och hologram, utnyttjas allt mer och mer som hjälp teknik: inom elektroniken för att göra mönster för tillverkningen, inom mättekniken och inom forskningen.

Kraftfullare lasrar är på väg in i mekanisk bearbetning. De kan svetsa stålplattor, åtta millimeter tjocka, med en hastighet av en meter per minut. Och de kan skära fyra millimeter stål med en hastighet av fyra meter i minuten.

De optiska videoskivorna har väckt mest uppmärksamhet på två områden som de primärt inte var ämnade för. Dels gäller det de nya digitala musikskivorna, som finns även i Sverige sedan knappt ett år tillbaka, dels är det stora lagringssystem, som skall ersätta pärmar och hängmappar på kontor. Toshiba har t ex ett

system som kallas Tosfile, där skivan har en beläggning av tellur och kol och går att "skriva" på och avläsa med en halvledarlasar. Att sudda och skriva på nytt går dock inte, ännu.

En arbetsstation består av en "inläsningsanordning", där dokument fotograferas in på skivan, samtidigt som en separat magnetskiva förses med lämpliga sökbegrepp via ett tangentbord. Begreppen gör det möjligt att snabbt hitta dokumenten och beställa papperskopior, eventuellt på förstorade utsnitt, kanske med ny, egen datoralstrad text.

Elektronik. Japanernas tekniska utveckling drivs alltså av konsumentmarknaden, och därför tillverkas stora volymer mikroprocesser i ett relativt begränsat och brett användbart sortiment. Det längsta man kan gå är stora, "enformiga" mönster av grindnät (gate arrays), där de många identiska komponenterna sedan av kunden kan förbindas på lämpligt sätt, något som brukar kallas "halv skraddarsömnad" eller semicustom design.

På massmarknaden dominerar också konventionella metoder. Det gäller att komma ner i dimensioner, men det görs med ljus, ultraviolett, inte med elektronstrålar eller röntgen.

Om man får tro japanerna, ligger andra halvledarmaterial än kisel nära sin kommersialisering. Det finns nu relativt stora grindnät av galliumarsenid, dubbelt så snabba och tio gånger energisnålare än med förhärskande teknik.

Även andra, mer komplexa halvledarmaterial är på väg: utöver gallium och arsenik kan man t ex blanda in aluminium, indium, fosfor och antimon. Det gör man främst för att alstra ljus för halvledarlasrar som skall sända signaler i optiska fibrer (där det gäller att "träffa rätt" i våglängd, dvs färg på ljuset, så att inte ljuset absorberas och försvinner i fibern) eller som skall fungera i "displays", antingen enkla siffer- eller bokstavspaneler eller i mer omfattande skärmar, kanske ersättare för dagens TV-rör. För den användningen finns det också andra kandidater; de i Japan mest aktuella är flytande kristaller och urladdningsfluorescens.

Dagens halvledarteknik går tillbaka på planartekniken från 60-talets början. Namnet är avslöjande: man arbetar i huvudsak "planart", i ett plan, med tvådimensionella mönster. Kiselski-

van är stor till ytan, kanske 100 millimeter i diameter, men av den 0,2 millimeter tunna skivan utnyttjas bara mindre än en tjugondel av tjockleken.

Drömmen har länge varit att kunna bygga kretsar även "på djupet", alltså verkligt tredimensionell elektronik. Med just detta mål har japanerna startat ett speciellt utvecklingsprojekt, som naturligtvis "smittar av sig" på olika företags forskningsavdelningar.

Datorer. Det stora projektet att förverkliga "nästa datageneration", tidigare "femte generationens datorer", eller ICOT, kan tyckas ha fått all publicitet som det behöver. Men ändå, efter en treårig planeringstid, har nu det drygt tioåriga projektet startat.

Idén är att förverkliga ett nytt slags kunskapsbaserat datorsystem, en dator som "tänker själv" i meningen att den på grundval av sin kunskapsbas drar egna slutsatser och framställer nya teorier. En inferensmaskin, inte bara en deduktionsmaskin, säger japanerna. Den kan skapa nya idéer och hypoteser genom att självständigt bearbeta tillgänglig kunskap.

En sådan maskin skall kunna klara språköversättning och tolkning av bilder, förstå talat språk och kinesiska skrivtecken. Allt detta är i och för sig redan möjligt, fast kvalitet, snabbhet, kostnad och även omfång på prestationerna (olika handstilar, olika dialekter, olika fackspråk etc) är ytterst begränsade. Det hindrar inte att det finns dataläsare för japansk handskriven text liksom ordbehandlare och sättnmaskiner och datorer för kanji, alltså kinesiska skrivtecken; upp till ett antal av 2 000 tecken än så länge, vilket får en att undra om vi i en framtid kanske kan arbeta med ord, inte bokstäver, som enheter?

En alldeles speciell typ av system för "artificiell intelligens", datorisering av mänsklig informationshantering, är CAD, datorstödd konstruktion. Detta specialområde är i snabb utveckling. Nu finns ett CAD-system tillgängligt för små japanska persondatorer. Det väckte stort rabalder när japanerna till sitt ICOT-projekt köpte tolv amerikanska LISP-maskiner. Nej, de läspar inte utan är just kunskapsorienterade. Dessa maskiner hanterar inte enstaka "informationsbitar" utan större sjok av

kunskap, symboler, vilket bl a ger möjligheter att generellt översätta de begrepp en expert på ett visst område utnyttjar utan att experten lär sig programmen. Att enbart Bostonhögskolan MIT har fler LISP-maskiner än dessa tolv som Japan köpte och att japanerna redan utvecklat egna, det glömde den sensationshungriga och Japanrädda USA-pressen bort. En tillämpning är just CAD, en annan är utveckling av matematik (inom t ex satsläran) och ytterligare en är styrning av elektronstrålar.

ICOT är ovanligt såtillvida som det är det första "storprojekt" MITI genomför i egen regi. Naturligtvis sitter det industrifolk i "styrelsen", och större delen av delprojekten utförs i industrin. Av den centrala staben kommer merparten från statliga ETL (Electro Technical Laboratory, numera förlagt till vetenskapsstaden Tsukuba). Industrifolket har senare handplockats: unga, kreativa personer, ännu ej låsta av sitt företags sätt att tänka.

Om man studerar vad som sades om projektet för tre år sedan och jämför med hur det nu ser ut, tycks ambitionerna ha minskat. På samma sätt kommer mål och medel och resultat att förändras flera gånger under den tioåriga projektperioden. En västerlänning, som går tillbaka till de ursprungliga målen kan då tro att projektet misslyckats, medan japanerna anser att det lyckats. Det gäller ju att göra det bästa möjliga, inte det omöjliga!

Bearbetning. Vi har redan konstaterat att laserbearbetning börjar ta fart. En intressant tendens är kombinationsprocesser, t ex elektrisk avverkning, kombinerad med gnistbearbetning. Torr kemisk etsning förekommer också.

Om ytbehandling och ytbeläggning får räknas till bearbetning, tycks också här ett antal nya eller nygamla metoder stå för dörren: utfällning ur metallorganiska föreningar, epitaxi av olika slag, t ex med elektronstråle, etc.

Bioteknik. Vi har redan berört utvecklingen av olika sensorer, där enzymer spelar en roll i att hitta kalcium, natrium, klor, urinsyra, glykos etc. Med sin praktiska inriktning och bakgrund i fermentation av ris för att åstadkomma saké, och annan alkohol, har japanerna startat idéer och produkter som i dag ligger nära tillämpning.

Utöver sensorer för medicinskt bruk och för kemiska processer (varför inte biokemiska?) satsar man också på jord- och skogsbruk. Feromoner, alltså insekternas och växternas lockande eller fränstötande doftämnen är ett, men bara ett, område. "Naturliga" mediciner av typ interferon, som kroppen själv alstrar för att klara en infektion, och katalysatorer, t ex vitaminer (t ex B₆), står på programmet.

Genvägar tycks vara lösenordet (även om japanerna inte uttrycker det så). Man har t ex funnit en ny stor grupp enzym som trivs i alkalisk miljö — och gör storverk där. Hur kan de utnyttjas? I varje fall innebär de en betydelsefull injektion för gentekniken, utan genmanipulation. Existerande bakterier, enzym, processer etc kan kombineras på nya sätt med den nyupptäckta gruppen av enzymer.

På samma sätt är det med enzymer som naturligen bryter upp DNA, och kanske gör det lättare och billigare att nå önskat resultat?



I stället för att gå efter teknikområden kan vi också gå efter tillämpningsområden:

Tillverkningsteknik. Det senaste nyckelordet i Japan, efter OA för "office automation", är FA för "factory automation". Här hamnar alla olika datorstödda tekniker för att få fram en produkt: konstruktion, tillverkning, provning, lagerstyrning etc. Men i *F* lägger japanerna också in *flexibilitet*.

För denna flexibilitet spelar robotar en stor roll. Det finns uppåt 250 robottillverkare i landet. Många av dessa har utvecklat robotar för internt bruk och sedan börjat sälja dem. Inte minst populära är enkla undervisningsrobotar, som går att ha i lätt produktion och där även tjänar ett pedagogiskt syfte, utöver det produktiva.

En robot, SCARA, är så användbar och universiell att det finns ett halvdussin tillverkare av den. Roboten skyddas av ett patent, som dess "pappa", professor Machino, innehar.

En robot är utvecklad för inspektion på otillgängliga platser, t ex i kärnkraftverk. Den ser ut som en orm på hjul, med en TV-

kamera som nos och öga. Den har hela 17 frihetsgrader.

En annan utvecklingstrend är "fjärrnärvaro", att en "robot" upprepar exakt de rörelser en människa gör, kanske i förminskad eller förstord grad, men på avstånd. Människan-operatören är i säkerhet, fjärroboten kan tåla den farliga miljön. Samma idé om robotens större färdighet ligger förstås bakom den robotiserade brandmannen.

Kontorsautomatisering. Här har Japan mycket att göra. Men ett allmänt system för telepost – som bygger på telefaximil – gör sitt till för elektronisk förmedling även av text med kinesiska skrivtecken. Detta är det första steget i utvecklingen av ett glasfiberbaserat INS, integrated network system, som japanska tele- och postverket planerar för år 2 000.

Andra intressanta nyheter är ordbehandlingssystem som tar kinesiska tecken; översättningsmaskiner; skrivmaskiner man kan diktera direkt in i; nya lättprogrammeringsspråk som knappast ens är språk; den optiska videoskivan som ersättning för dokumentskåpet etc.

Stor vikt tillmäter japanerna de lokala datanäten, LAN. Över huvud taget har de tagit idén om ett informationssamhälle på allvar. Vad det nu än innebär, måste det på japanska kontor föra med sig drastiska rationaliseringar.

Hemmet. Det vore frestande att tala om hemaautomatisering. Den japanska industrin, särskilt den för hemelektronik, har fortfarande video som centralpunkt. Det senaste är lätta bärbara videokameror. Snart kommer också stillbildskameror som är helelektroniska. Minnet är inte längre fotografisk film utan ett elektroniskt, troligen magnetiskt minne.

Satelliter, teledata och kabel-TV är minst lika intressanta i Japan som här. Men japanerna har redan omfattande kabelsystem och kom tidigt ur startgroparna med avancerade experiment med kommunikationssystem för hemmet – undantag: teledata, där ett system, CAPTAIN, på grund av de japanska skrivtecknens specifika problem, kom mycket sent. Så har också japansk kabelindustri och kabelteknik börjat penetrera den amerikanska marknaden – i joint ventures med inhemska företag.

Med en stark bas som världens största tillverkare för mikro-vägsöverföring är det naturligt att landet väntar sig mycket av satellitmarknaden. Samtidigt vet man att det, liksom när det gäller datorn, är inom programvaran de stora marknaderna finns. Åtminstone blir det ingen försäljning av utrustning utan program.

Detta präglar de japanska persondatorer som når oss. De är tekniskt orienterade, utvidgningar av de fiffiga fickkalkylatorerna. Japanerna försöker både själva utveckla mer banbrytande mjukvara och köpa in sådan från USA och Europa.

Är armbandsuret hemelektronik? Att utvecklingen av vad som sitter på handleden eller i form av lurar på huvudet inte är slut behöver man bara göra ett hastigt besök i Japan för att upptäcka.

Transporter. Ett skäl till satsningen på *teknopolis* är naturligtvis de hopgyttrade överbefolkade storstäderna i Japan. Motorcykelns framgång har förstås att göra med dess förmåga till framkomlighet, i kombination med att klimatet är passande. Nu satsar man på att ta fram en *Mikrobil*, ungefär lika lång som en vanlig bil är bred, ett utpräglat stadsfordon. I en framtid drivs den kanske med ett elbatteri men än så länge med ett slags mopedmotor, som fyller bestämda miljökrav.

Den andra utvecklingen inom transportområdet värd att nämna är en ny version av "pistolkuleståget" mellan Tokyo och Osaka. Det nya tåget, som finns i prototyp, skulle göra sträckan, drygt 40 mil, på en timme. Det är ett slags monorail men ett fordon som vilar på magnetkuddar, dvs man ser till att nordpolen på tågets kraftiga magnet är vänd mot nordpolen på monorailens magnet, så att de repellerar varandra. Friktionen blir låg, hastigheten hög.

Även Japan satsar nu på att bygga upp en rymd- och flygindustri. Man har redan sänt upp egna satelliter. Det är dock tveksamt om flygindustrin får samma profil som den amerikanska. Inriktningen blir mer på små och lätta plan.

Elektronikutveckling i detalj

Utvecklingen inom mikroelektronik har varit – och är – en viktig drivkraft bakom de snabba förändringarna, prisfallen och nya möjligheterna inom datorer, instrument och telekommunikationer. Man brukar i innovationssammanhang skilja på idéer som uppstår genom "demand pull", behovssug, och "technology push", tekniktryck. Inom elektroniken är tekniktrycket fortfarande starkt, och det kommer det att fortsätta att vara i tio år till, tror experterna.

Nya möjligheter, snabbt sjunkande kostnader, lägre energiförbrukning, större tillförlitlighet, större komplexitet och allsidig prestationsförmåga – gamla trender kommer att hålla i sig. 1980 var världsmarknaden för integrerade kretsar nio miljarder dollar. 1990 är den 65 miljarder.

Inom mikroelektronik betingas kostnaden i tillverkningsledet framför allt av *utbytet*, dvs det antal fungerande transistorer och hela kretsar som faktiskt är felfria på kiselskivan. Kiselskivan innehåller många miljoner transistorer och kanske hundra kretsar, som sågas isär till enskilda komponenter och mikroprocessorer.

Komponenterna i kostnadsbilden blir då:

- storleken på kiselskivan
- utbytet, dvs precisionen i tillverkningen; kiselskivans jämnhet i kvalitet etc
- upplösningen, dvs graden av förminskning i den fotografiska förminskningsprocess som är kärnan i tillverkningen.

Beträffande storleken på kiselskivorna går man nu efter hand upp i fem tums storlek – att jämföra med en tum, som var standard i mitten av 60-talet.

Kiselmaterialet blir också allt mer perfekt. Dessutom har man lärt sig att det för vissa tillämpningar är ekonomiskt att tillverka "feltoleranta" kretsar – man gör några komponenter i reserv för de komponenter som inte fungerar.

Utbytet läggs på en "ekonomisk" nivå. I början av en ny produktion räcker ofta fem procents utbyte (dvs 95 procent

spill) för att få ekonomi. När man nått 50 procents utbyte (och priset per krets samtidigt sjunkit), är det dags att byta produkt, dvs man återvänder till fem-procentsnivån. Vinsten kan uppenbarligen bli avsevärd vid 50-procentsnivån.

Hemligheten bakom detta är den fotolitografiska processen. I en serie på 10–15 processteg beläggs kiselskivan med fotografisk emulsion (ungefär som den som finns för en vanlig film) och exponeras. Därefter följer kemisk behandling, värmebehandling eller metallisering, varefter följer en ny emulsion och exponering. I varje steg exponeras ett helt nytt mönster, en "mask", men den måste passa noggrant ihop med den tidigare.

För att få plats med många transistorer och kretsar krävs därför allt finare och noggrannare masker. Men dessutom börjar ljuset bli ett problem. Det går inte att med synligt ljus nå ned till detaljer finare än ljusvåglängden.

Slutresultatet är ett prisfall på 50 procent var artonde månad.

Andra egenskaper förbättras, t ex hastigheten, som fördubblas vart tredje år. Man räknar med att om fem år få plats med tio gånger fler transistorer än i dag på samma stycke kisel och alltså 100 gånger fler om tio år. Det blir fyra miljarder transistorer per kvadratcentimeter år 1990.

Denna tänkta snabba utveckling är extrapolerad från tidigare. Finns det då inga hinder man kan stöta på? Utom kardinalfrågar "finns det marknad och avsättning?" kan vi nämna följande tänkbara hinder:

- Ljus ger inte tillräckligt fina detaljer för exponeringen
- konstruktionsproblem
- provningsproblem
- "alltför tunna" komponenter (kvantmekaniska hinder m m)
- radioaktiv strålning

Som vi sett i föregående avsnitt, börjar ljusets brist på upplösning att bli ett problem för att utvecklingen skall kunna fortsätta. Den skisserade pristendensen etc förutsätter i själva verket att man klarar av att gå från ljus till antingen elektronstrålar eller röntgen. I så fall är detta problem ur vägen för lång tid framåt. Men åtminstone jämfört med elektronstrålen har er

ljuskälla en stor fördel: man kan exponera en hel kiselskiva i en enda ljusblxt. En elektronstråle är däremot så "riktad", punktformad, att den får "söka av" skivan systematiskt, vilket blir tidsödande och dyrt.

Stora men konstruktionsmässigt enkla kretsar, t ex minnen, som i stort sett bara innehåller minnestransistorer där den ena är den andra lik, är inte svåra att hela tiden göra allt större. När det däremot gäller mer komplexa kretsar är konstruktionstiden idag lång, och den blir allt längre. Tillgången på konstruktörer har blivit en flaskhals och kan tänkas bromsa upp utvecklingen.

Ett likartat problem erbjuder provningen. Denna sker stickprovvis och med hjälp av dator. Trots att miljontals prov görs, kan man inte gardera sig mot fel – tvärtom kan man med säkerhet säga att kretsarna faktiskt räknar fel, men man hoppas att dessa är försumbara. Finns här en återvändsgränd, där få och osannolika fel dock drabbar så hårt att en enklare teknologi är att föredra?

Det gäller att komma under ljusvåglängden och få plats med allt tunnare komponenter. Men rent fysikaliskt ställer detta till problem. Att energiförbrukningen går ner är förstås bra, men mycket lokalt går den upp. Kanske måste man kyla komponenterna (måttligt) för att inte få överhettning. Dessutom ger den naturliga värmerörelsen i kiselkristallen rent statistiskt upphov till störssignaler av bruskaraktär. Dessa blir vanligare ju tunnare strukturerna är. Slumpvisa variationer i geometrin slår också hårdare. Ett motmedel är extra säkerhetskoder, typ extra kontrolltransistorer, som gör det möjligt att hitta och rätta till fel.

Samma motmedel, samt nya kapslingsmaterial, kan också räcka mot störssignaler från jordens naturliga radioaktiva strålning, som slår ut elektroner och därför ger störssignaler.

Flera av dessa problem förbisågs för tio år sedan. Vilka av nästa decenniums problem har t o m de amerikanska experter vi träffade förbisett?

Med samma reservation som ovan – vad kan vi förutse? – kan man räkna upp följande:

– nya konstruktionsprinciper (biologiska eller optiska kompo-

nenter och datorer)

- nya material (Josephson-kretsar, galliumarsenid)
- tredimensionella kretsar
- nya komponentarkitekturer

Biologiska datorer skulle bygga på den mänskliga hjärnans (ofullständigt kända) sätt att arbeta. Många av de experter vi träffade tror på en sådan utveckling – ”efter år 2000”, ja några sätter årtalet till 2050.

Optiska datorer skulle utnyttja ljus i stället för elektroner, som dagens datorer gör. En fördel är att datorerna då kan bli snabbare, en annan är möjligheterna till sammanbyggnad med telesystem som (i framtiden) arbetar med ljus som går genom optiska filter, en tredje fördel är den elektriska isolationen. Men, förklarade bl a IBMs experter, nackdelen är att optiska komponenter tar stor plats och kräver avsevärd energi. Kopplingsprocesserna blir inte ekonomiska.

IBM har länge arbetat med Josephson-kretsar, dvs de utnyttjar en kopplingsmekanism som bygger på tunneleffekt vid supraleddning. Därmed måste också kretsarna kylas mycket kraftigt. De flesta experter tror därför att Josephson-systemen kan bli intressanta för mycket stora datorer, där bl a snabbhet är viktig, dvs för vissa fysikaliska problem – dels militära, dels t ex meteorologiska. Men nyligen gav IBM upp denna utvecklingslinje. I stället har japanerna tagit upp den.

Galliumarsenid erbjuder den fördelen, att elektronerna här rör sig snabbare än i kisel, så kretsarna blir också snabbare. Galliumarsenid är lättare att framställa än kisel, men kisel är vanligare (jordens näst syre vanligaste material) och har vissa fördelar vid ”bearbetningen”. Galliumarsenid kan användas för att alstra mikrovågor och ljus. I fackpressen har t o m talats om att galliumarsenid 1990 skall ha övertagit kiselns idag dominerande roll. De experter vi träffade trodde att galliumarsenid, från att idag ha marginell volym, 1990 kommer att ha stor volym – men att kisel dominerar även då och framgent.

Vissa bedömare, bl a vid MIT, anser att man under senare delen av 80-talet börjar göra verkligt tredimensionella kiselkretsar. Idag, med den skisserade fotolitografiska tekniken, ar-

betar man i ett plan. Ett grovt första steg, med stora ekonomiska effekter, blir att helt enkelt lägga flera sådana plan på varandra. Men sedan, när man faktiskt gör tredimensionella strukturer och därmed helt nya och mer komplexa typer av komponenter, öppnar sig också en helt ny teknologi. De flesta av dem vi träffade trodde inte att en sådan utveckling får synbara effekter före 1995.

Problemet med att konstruera komplexa kretsar på rimligt antal konstruktörstimmar har lösts, temporärt, på flera sätt. Mikroprocessorn har generella funktioner och kan programmeras flexibelt. Komponenter av PROM-typ "bränns" till en viss funktion, där kunden själv utför "brännandet" efter sina behov. I fallet "semi-custom", halvt skräddarsytt, skräddarsys bara det sista fotolitografiska mönstret efter kundens krav, så att av en given grundkrets de delar utnyttjas som ger de skräddarsydda egenskaperna. En del av grundkretsens kapacitet slösas dock bort, till skillnad från i en helt skräddarsydd lösning.

Ett sätt att komma förbi problemet med långa konstruktions-tider är att arbeta med moduler och med grundstrukturer som är oförändrade. Flera företag och professor Carver Mead vid Caltech samt Lynn Conway, då vid Xerox, har gått i spetsen för ett nytt sådant systemtänkande.

Inom dagens kiselteknologi, slutligen, finns olika typer av teknik: fälteffekt, bipolar, MOS, CMOS, SOS etc. Nya sådana dyker hela tiden upp och kompletterar gamla. Analoga kretsar kommer tillbaka som komplement till de idag förhärskande digitala. De senare svarar bara ja-nej, 0-1.

Varje teknikskifte, från germanium till kisel, från transistorer till integrerade kretsar till storskalig integrering till mikroprocessorer, liksom från en till två till tre till fyra till fem tums kisel, har inneburit nya chanser för nya företag, en våg av nystartande och en utslagning av ett antal (men färre) äldre företag.

De etablerade företagen har också utgjort "inkubatorer" för nya företag, som spunnits av duktiga tekniker och marknadsförare. Den första generationens företagare kom från Bell Laboratories, men det stora drivhuset har varit Fairchild Semicon-

ductor, och det talas ju också om "the Fair Children of Silicon Valley". Men även Hewlett-Packard, National Semiconductor, Texas Instruments m fl har sett många hoppa av.

Från 1960 hade riskinvesterarna, venture capitalists, en stor betydelse för detta ständiga nystartande. Från 1970, när investeringskostnaderna började bli något större – kostnaderna för att starta var relativt låga, problemet var att rekrytera personal – gick allt fler stora företag in med riskkapital, direkt (som t ex Exxon) eller indirekt, via "riskkapitalister".

Från mitten av 70-talet kom ytterligare en ny tendens: stora företag betalade dyrt för att komma över elektronikföretag. Flera av storföretagen var europeiska som Siemens, Philips och Schlumberger. Schlumberger köpte Fairchild Semiconductor, General Electric Intersil, Honeywell Synertek och United Technologies Mostek.

Men många av initiativtagarna till Synertek, Mostek etc trivdes inte längre – och så startade de nya företag igen.

Ett sätt för dem att hålla ned etableringskostnaderna var att upphandla allehanda tjänster. Halvledartekniken utmärker sig av en hög grad av *vertikal disintegration*. Detta innebär att ett företag specificerar vilka slags behov som skall uppfyllas, ett annat konstruerar kretsarna, ett tredje framställer fotomaskerna till dem, ett fjärde utnyttjar dessa för att framställa kiselskivor (möjligen är i detta moment fler än ett enda företag inblandade), ett femte sköter provning, ett sjätte sönderdelar kiselskivan i komponenter, kretsar eller processorer och monterar dessa.

I varje led existerar konkurrens – om prestanda (olika teknikfamiljer), pris, leveranstid etc. De mest skiftande kombinationer av internt-externt utfört arbete existerar i stora och även små företag. Det är en fördel för t ex instrument- eller telekommunikationsföretag att vara belägna i närheten av denna "loppmarknad" av tekniskt och industriellt utbud.

Under 50- och i början av 60-talen drevs den mikroelektroniska utvecklingen på av de stora militära programmen och beställningarna. Framförallt bidrog dessa till att snabbt flytta fram tekniken. Detsamma gäller rymdprogrammet, från slutet av 50-

talet till slutet av 60-talet. Då hade även datormarknaden utvecklats till en stor, pådrivande beställare.

Att mikroelektroniken också ledde till helt nya konsumentinnovationer markerades först av Sony och Texas Instruments med den lilla, transistorbestyckade radioapparaten i mitten av 50-talet. Transistor blev namnet inte bara på den nyckelkomponent som kom att ersätta elektronröret utan också på hela radion. Japanerna fick största delen av äran och marknaden för den nya apparaten.

Radioapparaten, liksom senare TV och annan hemelektronik, erbjuder exempel på *substitution*, dvs den nya elektroniken ersätter elektronrören, den gamla elektroniken. Men i början av 70-talet ersatte mikroelektroniken också mekanik, i kalkylatorer och räknemaskiner.

Kontoret blev under 70- och blir ännu mer under 80-talet en stor och pådrivande marknad för ny elektronik. Skrivmaskiner blir ordbehandlingsapparater och dataterminaler och telex – allt på samma gång – och vi ser hur olika funktioner efterhand integreras.

Detta gäller inte minst i framtidens televäxlar och telefonapparater (för somliga är de redan dagens), som kan sköta alla kommunikationsuppgifter, inklusive att vara bibliotek, bokhylla och postkontor. Teleområdet är en av 80-talets viktigaste marknader för mikroelektronik.

En del av de nya uppgifter telefonsystemen får – återuppringning, vidarekoppling, förkortade pop-nummer etc – är exempel på helt nya möjligheter, *innovationer*. Jämfört med de elektromekaniska innehåller de alltså en mängd funktioner som man knappast kunde drömma om förr. På konsumentmarknaden finns de tydligaste innovationerna: videospel, översättningsdossor, stavningsdossor för barn etc.

Utöver substitution, integrering och innovation kan vi också tala om *konvertering*, där produkter bibehålls oförändrade i sina huvudfunktioner men utnyttjar elektronik i hjälpfunktioner. Ett tidigt exempel med stor marknad är kameraelektronik. Kameran har fortfarande film, sökare, bländare och slutare. Ett senare exempel på konvertering är bilen, där alltmer elektronik

byggs in. Det blir en av 80-talets viktigaste elektronikmarknader.

Därmed är det nu inte längre en enda marknad eller ett enda marknadssegment som står för den huvudsakliga drivkraften i elektronikutvecklingen. Olika tillämpningar innebär naturligtvis olika tekniska krav. När det amerikanska försvaret nu satsar på VHSIC, very high speed integrated circuits, för att genom sk teknikupphandling stimulera USAs industri att ta sig fram i täten – Japan är hotet – har flera ledande företag avstått från att delta i programmet, därför att de menar att det tar knappa resurser (främst personal) från ännu viktigare och verklighetsnära tillämpningar.

Slutresultat: den marknad på 6,7 miljarder dollar för integrerade kretsar som till 9 procent bestod av "kommunikation" 1980 växer till 11 procent av 24,2 miljarder 1985 och 15 procent av 65 miljarder 1990. Att konsumentandelen sjunker från 33 till 30 procent spelar inte stor roll när totalsiffran växer så. Datorer svara hela tiden för cirka 38 procent, industritillämpningar för 12 procent och militären för 8 respektive 6 procent.

Att flera marknader kan behövas förstår man möjligen av det faktum att halvledarindustrin 1985 producerar 250 000 transistorer per jordinvånare. Det motiverar kanske tio små datorer per person. Har vi behov av denna väldiga produktionskapacitet – som dessutom fortsätter att öka fram till 1990?

Det är naturligtvis en prisfråga. I dag utnyttjas datorer dåligt om man ser till deras tekniska toppkapacitet – men det hindrar inte att de betalar sig snabbt.

På motsvarande sätt kommer mikroelektronik att utnyttjas "slösaktigt" i många hemtillämpningar, t ex i spisar, kylskåp, strykjärn, symaskiner och tvättmaskiner. Kanske också rentav i vissa konsumentförpackningar och, som sagt, i telefoner och skrivmaskiner.

Framförallt räknar man med att "gödsla" med "rå datakraft" – mikroelektronik – för att komma över det hinder som världens allför begränsade programmerarkapacitet utgör. Modulariserade mikroprocessorer med enkla råprogram skulle vara en

framkomlig väg till en avsevärt förenklad programmering, närmast av karaktären serieproduktion.

Den elektroniska tekniken är nu så mångfasetterad att man diskuterar var den tekniska utvecklingen går fortast och är mest betydelsefull. Som vi sett i föregående avsnitt, har VHSIC-programmet tillkommit därför att där har USAs försvar speciella behov, och man tror att den teknik som kommer fram skall ge ett konkurrensförsprång. Men vi har också konstaterat, att många anser detta vara en återvändsgränd.

Gemensamt är emellertid känslan av hot från Japan. Det blev en väckarklocka för amerikansk halvledarindustri när Hewlett-Packard, som köper stora mängder elektronik, avslöjade att deras prov gav resultatet att *alla* japanska leverantörer av RAM-minnen var bättre än *alla* amerikanska leverantörer när det gällde tillförlitlighet – och i allmänhet minst en faktor tio bättre. Den typ av krets det rör sig om, 16 k bit RAM, var storleksmässigt bland det mest avancerade man kunde tänka sig. Även på nästa nivå, som utvecklats senare, 64 k bit RAM, tycks japanerna leda, även om amerikanerna tagit tillbaka en del mark. Men japanerna tros öka sin marknadsandel avsevärt på 80-talet. De är bättre rustade med CAD/CAM/CAT (se nedan) för tillverkningen.

Rädslan för att tappa i försprång på det viktiga elektronikområdet, kombinerat med ambitioner att lägga embargo på teknikexport till öst, har lett till restriktioner när det gäller européers tillträde till vissa högskolelaboratorier och liknade.

Datorer

Datorutvecklingen beskrevs länge i termer av "generationer". Den första generationen datorer byggde på elektronrör, den andra på transistorer, den tredje på integrerade halvledarkretsar. Sedan blir bilden mer komplicerad. Möjligen kan man säga att den fjärde generationen bygger på storskaliga kretsar och den femte på mikroprocessorer, men gränserna flyter. Japanerna talar om en femte generation på 90-talet, en datorgeneration

som klarar tal, naturligt mänskligt språk, som kan översätta mellan olika språk, som kan se och känna (fysiologiskt, ej emotionellt).

Men man kan också tala om stordatorernas tidsålder, den centraliserade datakraftens tid, minidatorer och decentraliserad datakraft, mikrodatorer och persondatorer. För minidatorerna var det ett generationsskifte att gå från 16 bit till 32 bit ordlängd.

Samtidigt som gränsen mellan mikroelektronik, mikroprocessorer och datorer suddas ut, försvinner också gränserna mellan datorer och telesystem. Datorerna hade en gång organisatoriska effekter i det att dataavdelningar fick inrättas, men nu sprids datakraften överallt, och organisationen måste utvecklas mer "skäddarsytt", både med hänsyn till sina uppgifter och datakraftens möjligheter.

Det finns olika uppgifter på hur stora investeringar sysselsatta i olika branscher motsvarar, och ett medelvärde per sysselsatt kunde vid mitten av 70-talet vara:

- jordbruk 250 000 kronor
- industri 125 000 kronor
- kontor 10 000 kronor

Samtidigt som man jagar högre produktivitet, konstateras att det inom tillverkningsindustrin kanske inte finns så mycket mer att vinna. Återstår då kontor och service. Vad kan en investering av samma storlek som den inriktad på industrin innebära för produktiviteten inom kontor och service? Att den skulle innebära stark tillväxt för tillverkare av sådana system är i varje fall uppenbart!

Problemet med kontoret är emellertid att produktivitet inte låter sig mätas på samma sätt som i annan verksamhet. Det är enkelt att säga att kontorssysselsatta arbetar med information – alltför enkelt. Ty det är helt olika *typer* av information det handlar om: biprodukter av tjänste- och varuproduktion, beslutsinformation, forskning och utbildning etc. När det gäller t ex beslut är man intresserad av beslutsresultaten, inte av hur mycket tid eller vilka maskiner som gick åt för informationen. Tidsfaktorn och kvaliteten på besluten kan i stället vara avgörande.

Mot denna bakgrund är det inte förvånande att både systemfilosofi och produkter varierar mellan olika företag. Delvis avspeglar detta olika utvecklingsstadier, delvis också det faktum att "kontor" inte är något enhetligt begrepp.

Under ett skede utrustades kontor med olika typer av specialapparater. Den utvecklingen kommer att fortsätta, men datorn, eller snarare nätet av datorer, spelar nu en stor roll. Apparaterna skall kunna anslutas dit. De kan tjäna som terminaler och utmatningsenheter. Genom att det handlar om ett datanät, ligger tonvikten på kommunikation, dvs också på teletekniken. Här tror man att telesatelliter och, kanske, optiska fibrer får mycket stor betydelse.

Striden om centraliserade eller decentraliserade datasystem blir på så sätt oavgjord. De decentraliserade systemen binds samman i nät och kommunicerar med varandra. Däremot blir fristående funktioner som ordbehandling mer inkorporerade i datorerna, som specialapparater och särskild programvara.

Jämfört med prognoserna i slutet av 70-talet är det många elektroniska nyheter som utvecklats långsammare än man trodde, åtminstone i vissa tillämpningar. Men en har dykt upp, som egentligen inte var förutsedd: röstbrevlådan, där man kan tala in besked, brev till chefer och kolleger, när man själv är svår att nå eller har svårt att idka telefonjakt.

Röstbrevlådan är bara ett exempel på "röstdatasystem". Det går att med sådana rapportera även t ex numerisk information och få ut motsvarande ur databaser. Det går att signalera med händer och ögon upptagna. Det går t o m att tala direkt till en skrivmaskin.

Det går t ex att med rena röstsystem och ett trädstrukturerat fråge-svars-system prata in information, bl a för postorderbeställning. Systemet är användbart vid bankaffärer och vid kreditupplysningar. Och härnäst kommer man att kunna programmera genom att tala med datorn.

En stor del av basen för den datatekniska utvecklingen utgörs av mikroelektronik. Men om man ser tillbaka på 70-talet, gick mik-

roelektroniken framåt med en faktor 100 (något beroende på vad man väljer att mäta), medan datatekniken utvecklades en faktor 10 under detta decennium. Varför?

Dels krävs det avgörande mänskliga insatser – systemvara och programvara – för att utnyttja datakraften. Dels ingår i ett datasystem stora mängder apparater, som inte alla följer mikroelektronikens branta utvecklingskurva. Det gäller t ex inmatningsinstrument som tangentbord och utorgan, skrivare och dataskärmar. Dels möter datorsystemen mänskliga användare, som kräver behovsanpassning och påtaglig nytta och som besitter en viss tröghet, uttryckt i skepsis, utbildningsbehov etc. Anorlunda uttryckt: investeringarna runt mikroelektroniken dominerar stort, jämfört med kostnaden för själva elektroniken. Systemutvecklingen väntas dock gå något snabbare, pris- och prestandamässigt, på 80-talet än på 70-talet. IBM har t ex accelererat sitt prispresstempo.

Vi såg emellertid en intensiv utveckling i olika riktningar, t ex vad gäller:

- intelligenta kopiatorer, dvs kopieringsmaskiner som ligger på gränsen till tryckapparater, dataskrivare och elektroniska skrivmaskiner
- minnesutrustning, framförallt nya, snabbare och billigare och bekvämare skrivmaskiner
- ritmaskiner, t ex för CAD/CAM-system men också för annan slags avancerad grafik från datorer
- nya typer av givare, eftersom givare (eller sensorer) är en flaskhals när det gäller att datorisera många förlopp, t ex i processindustri (även för robottekniken är givarna centrala)
- dataskärmar som är flata
- datorbaserade specialsystem, t ex digital lagring av röstmeddelanden, så att de intalade breven sedan kan nås av en eller flera mottagare.

Det vimlar av uttryck för hur snabbt behovet av programvara växer och hur omöjligt det är att möta. En metod är modularisering av program, men den är begränsat användbar. En annan är att utveckla feltoleranta system, men det är också dyrt och svårt.

Ett nytt programmeringsspråk, ADA, har som fördel att det gör program lätta att rätta och att få att fungera samt att förnya och underhålla. Här ligger inte sällan hälften av tiden och kostnaden. Därför stöds dess utveckling av försvarsdepartementet, som ju har höga krav på programtillförlitlighet. De första datorerna, specialgjorda för ADA, börjar nu komma ut. De kommer förstås inte sällan från nystartade företag.

En strävan är att utveckla mer "aggregerade" programspråk. Man skall kunna programmera genom att rita ett "flödesschema" för data. Genom artificiell intelligens – se nedan – skall man få fram system som är adaptiva och självlärande, dvs man talar om principerna för programmeringen, men sedan programmerar de sig själva i viss mån.

Det finns vidare en strävan mot standardisering av programspråk. För mikrodatorer heter standarden CP/M, vilket innebär att en ny tillverkare av mikrodatorer kan ge sig in på marknaden med ett system som klarar CP/M och därmed automatiskt får tillgång till ett stort programbibliotek. Omvänt blir konkurrensen hård, och – som vid all standardisering – metoden innebär vissa självvalda begränsningar.

Motsvarande utveckling återfinns på andra områden. Ett antal företag, t ex Amdahl, Trilogy, Magnuson, Intel (senare National Systems), har valt att vara IBM-kompatibla, dvs att acceptera all programvara som kan köras på IBM-maskiner, som ju har betydligt över 50 procent av stordatormarknaden.

Och när Intel, Digital Equipment och Xerox vill göra Ethernet till en standard för datanät, handlar det inte bara om teknik och hårdvara utan också om program och mjukvara.

Av mer djärva försök att utveckla helt nya programmerings-system kan nämnas Alan Kays Smalltalk och Seymour Paperts Logo-system. Bägge dessa tar sikte på att göra det "naturligt" att programmera, så naturligt att datorn lär ut det bara man sätter sig framför den. Det innebär t ex att systemen gör det möjligt även för små barn att programmera. De utnyttjar då symbolspråk – "markörer" flyttas över en skiva eller en data-skärm.

De flesta menar dock, att med existerande stora investeringar

i maskiner, programvara och utbildning kan helt enkelt inga stora förändringar ske, bara små och gradvisa.

Forsknings-, utvecklings- och konstruktionsuppgifterna inom telekommunikationsområdet genomgår en revolution. Arbetsuppgifterna domineras snart av programmering. 1965 ägnades ingen tid alls åt detta – nu upptar det mer än 40 procent av arbetsinsatsen, snart hälften.

Och tillväxten är stor. Vid Bell Laboratories räknade man med att produktionssiffran var 18 miljoner programrader 1981, en siffra som fördubblats fram till 1983. Hur många tusen människor eller manår som ägnas sådana uppgifter framgår av uppgiften att var och en producerar fem rader per dag eller drygt 1 000 rader per år. . .

Just samordningen av stora programvaruprojekt är ett olöst problem. Det är så många människor inblandade, utan tydliga hierarkiska nivåer. Problemen gäller helt enkelt framtidens kontor – inte minst lokala kommunikationsnät, internt i ett företag eller en organisation, och att få datorer av olika fabrikat att samarbeta.

Tendensen går mot digitalisering och mot utnyttjandet av optisk kommunikation med hjälp av optiska fibrer (som kommer att täcka uppåt en tredjedel av storstäderna i USA 1990). De elektroniska kretsarna blir allt billigare, samtidigt som de växer. De optiska fibrerna fördubblar sin kapacitet ungefär varje år just nu, till följd av att ett antal praktiska problem kring deras utnyttjande lösts eller är på vägen att lösas.

Föregående avsnitt mynnade ut i den bedömning som de flesta av dem vi mötte gav uttryck för – men inte alla. Några varnade för oväntade genombrott av olika slag:

Josephson-datorer – med större kapacitet och snabbhet. Skälet för en sådan utveckling är att IBM satsar så kraftigt på den, skälet *mot* att IBM inte skulle tala så mycket om det om man trodde på utvecklingen. Ett hinder skulle, enligt vissa uppgifter, vara att tillräckligt många Josephson-datorer för att nå hyfsat resultat kräver mer helium för sin kylning än som finns i jordatmosfären.

Lätt programmeringsspråk – kanske av den typ som nämnts och som Kay och Papert är utvecklare av. MIT-forskare hävdar, att medan datorutvecklingen hitills varit betingad av hårdvarans villkor och utseende, blir den efter ungefär 1985 styrd av de problem den skall lösa. Att detta kräver mer av hårdvara gör inget – den är ju ändå (nästan) gratis. Detta blir en helt ny filosofi och ett drastiskt genombrott.

En ny generation – medan dagens vuxna är litterata, blir morgondagens generationer datorlitterata. Generationsklyftan mellan dem som idag är över och under 14 år (MIT-bedömning) är avgörande och oöverstiglig. När datorn blir en del av vardagen, som boken och tidningen, öppnas kreativa och andra *nya* möjligheter som vi idag inte kan drömma om (datorkonst blir en konst för folket – som *utövas* av många människor).

Vanliga datorer är av von Neuman-typ, dvs de arbetar sekventiellt, löser olika deluppgifter i tur och ordning. På MIT och annorstädes prövar man sig fram till parallellarbetande datorer i stället, där en del av datorn löser slutet av problemet, samtidigt som en annan del arbetar med mittendelen, och ytterligare en funktion inom datorn angriper problemets början. Idén är förstås att få snabbare datorer.

Artificiell intelligens för produktion av dataprogram (se nedan).

Sensorer/givare av generellt slag, lätt framställda genom någon idag totalt okänd metod.

De två sista områdena betecknar viktiga utvecklingsområden, där den antydda typen av genombrott är högst osannolika.

Utbildningsprogram. Det råder allmän enighet om att det existerar en lång rad viktiga och svårlösta utbildningsproblem runt om i samhället, därför att datorn får så stor betydelse överallt.

Ungdomsskolan. Det är viktigt att ge generell datorutbildning till *alla* ungdomar. Det får inte skapas ett nytt proletariat eller en underklass, som är underprivilegierad när det gäller att vara datoralfabeter. Men hemdatorer, elektronspel etc gör att utbildningen blir en del av fritiden och underhållningen för många. Lärarna måste kunna "matcha" denna skara självlärd barn.

Programmerare. Stora mängder nya programmerare behövs.

En uppgift säger att USA skulle behöva utbilda en miljon programmerare under 80-talet. Det reguljära utbildningssystemet klarar av några tusen. Lösning: var och en lär sig själv: lönerna går upp: det uppstår en stor kursmarknad: datorleverantörerna träder in.

Datoranvändare. Det gäller här inte programmerare utan beslutsfattare, konstruktörer etc som skall utnyttja datorer. CAD/CAM-system, bygga in elektronik i produkter etc etc. En viktig grupp är de många befattningshavare som har olika positioner, en annan de som utbildas i arkitektur, mekanik, medicin, geologi etc och som i *grundutbildningen* behöver lära sig litet om datorer, eftersom datorn är ett så viktigt verktyg.

Folk i största allmänhet behöver också datorkunskaper, eftersom datorer i så hög grad kommer in i vardagslivet, såväl på jobbet som hemma.

Med den decentralisering av utbildningssystemet som utmärker USA kan man tryggt säga att något samlat grepp på området inte tagits. Omvänt gäller också att det finns en rad kommersiella kurser, både av privat karaktär och från datorleverantörer och högskolor. Och vetenskapstidskrifter, TV-program etc speglar datorutvecklingen i detalj, som ett led i sin samhällsbevakning.

En viktig uppgift är att göra datorsystem överskådliga eller "transparenta", som det heter på datorspråk. En metod är att utnyttja så kallade fönster, där man kan stå i kontakt med flera program och programbibliotek samtidigt och parallellt och även överskådligt se hur de hänger ihop.

Ett exempel är program för datorstödd konstruktion, t ex av elektronikkretsar, där man på en del av skärmen ser en krets-konstruktion och på en annan det program som styr dess konstruktion. På en ytterligare del av skärmen kan kretsens egenskaper simuleras.

Med robotar som kan höra, känna och se kan också människan arbeta mer flexibelt. Seende robotar är inte så bundna av placeringen hos de arbetsstycken de skall bearbeta och riskerar inte lika lätt som "blinda" robotar att ha sönder komponenter.

En hörande robot kan kommenderas. Naturligtvis kan de programmeras om för att förändra eller reagera på önskat sätt på olika syn-, hörsel- och känselsignaler.

Vad är sunt förnuft? Det är något vi är så vana vid att vi inte tänker på det. Men datorer har inte utan vidare sunt förnuft.

Om vi kan lära robotar och datorer samma praktiska, erfarenhetsbaserade sunda förnuft som vi lärt oss, skulle dessa verktyg – och vi – klara oss bättre. Det är en viktig uppgift vid t ex MITs AI-laboratorium (AI står för artificiell intelligens), där man på så sätt samtidigt lär sig mer om hur vi människor tänker.

Många upplever artificiell intelligens, AI, som något stötande. En MIT-forskare vill t o m förbjuda denna forskning, som avser att avbilda människans sätt att hantera information. Forskningen får inte drivas därhän, att människan betraktas som en maskin, menar dessa kritiker.

Avbildningen av människan gäller dock bara informationshanteringen på makronivå, alltså inte hur neuroner och signalsubstanser i hjärnan exakt fungerar. Att en del enkla sådana avbildningar kan ha fördelar inses lätt om man tänker på vad "intelligenta robotar" skulle kunna göra.

Några AI-program har också givit nya insikter i hur människor fungerar – eller kanske skulle man säga: inte fungerar. Hon är *inte* en enkel mekanism av typ stimulus – respons (retning – svar), som Skinners behavioristiska psykologi föreslår. Hennes språkliga förmåga är mycket mer komplex än man anade när Noam Chomsky och andra i början av 50-talet trodde sig kunna konstruera en översättningsmaskin på några år. Idag är det målet avlägset. Och i slutet av 50-talet utlovade Nobelpristagaren Simon en schackmaskin, som inom ett par år skulle slå världsmästaren. Det går fortfarande inte. Människor är fiffigare "konstruerade" än någon människa kunde tänka sig.

Inom området inlärning och språk pågår så skilda aktiviteter som att åstadkomma språköversättningsmaskiner och dataspråk för barn. Ett av de senare, Logo, har vunnit stor framgång. Genom att flytta en markör, en sköldpadda, på dataskärmen

upptäcker barnet världen och dess matematiska och andra samband. I en modell har forskarna byggt in det engelska språkets syntax. Frågan är om datorn kan fås att förstå enkla meningar? Modellen provar även andra språk som tyska och japanska.

Hur gör vi när vi tänker, när vi resonerar? I fallet sunt förnuft går det automatiskt, i språkfallet använder vi ord som verktyg. Dataprogrammerare utnyttjar mer formella och matematiska samt logiska resonemang. Ett projekt heter "programmerarens lärling" och syftar till att automatisera åtminstone någon del av programmeringsarbetet.

Tänk om logik inte finns? Tänk om det tvärtom är så, att vi människor känner vårt intuitiva och emotionella tänkande mycket bättre än vårt logiska? Logik är kanske bara något vi uppfunnit för att enkelt beskriva våra tankeprocesser? Detta är frågor från en av MIT-professorerna inom AI, Marvin Minsky, tillika en av "fäderna" till hela denna forskningsdisciplin.

I så fall, frågar sig professor Minsky, vad är allra mest emotionellt, vad är ren känsla? Det närmaste vi kan komma är (anser han) musik. Och därför pågår det ett stort AI-projekt om hur vi upplever musik. Syftet är att bygga en datormodell som kan komponera, framföra och njuta av musik. Än så länge arbetar man med att låta datorn komponera i olika historiska stilar samt att improvisera elektronisk musik.

De mest uppmärksammade programmen är de som efterbildar psykologiska processer. Det finns ett program som avbildar senator Barry Goldwaters reaktionsmönster. Det finns ett annat, som avbildar en starkt paranoid människa, som erfarna psykiatriker inte kan skilja från en mänsklig psykopat. Och Weizenbaum har utvecklat ett program, Eliza, som fungerar som en så tröstande psykiater att de mänskliga patienter som vant sig vid maskinen vägrade att låta den stängas av. Men i samtliga dessa fall upptäcker man snabbt programmets "mänsklighet" om man lämnar det uppgjorda spåret och frågar om vädret eller kommer med en kreativ replik. (På vilket en AI-förespråkare skulle replikera, att inte heller alla människor förstår och uppskattar kreativa repliker.)

Den stora tillämpningen för AI inom den närmaste framtiden

är s k expertsystem, där man avbildar exakt kunskap inom något mycket specialiserat och komplext kunskapsområde. Ett exempel är ett program för geologisk prospektering, som överträffar alla mänskliga bedömare. Det ekonomiska värdet är uppenbart. Ett annat exempel är identifiering av vissa biologiska effekter och bakteriekulturer. Ett tredje är ett programsystem för att diagnostisera en familj av komplexa sjukdomar. Den professor som står för programmet är själv en av de bästa läkarna i världen på detta område. Hans träffsäkerhet i diagnosen är 80 procent. Hans program har dock en träffsäkerhet på 95 procent; vilket bara visar att han har mer kunskap i sig än han kan aktivera vid varje diagnostillfälle. Datorn har bättre komihåg.

Expertsystem förutses få snabbt ökande betydelse. Samtidigt varnar man för en övertro på dem. De behöver varudeklarerars. Deras givna förutsättningar kanske inte gäller – kreativa insatser kan bryta upp gränserna för dem.

Produktionsautomatisering

Robotar har länge utmålats som ett hot och som en möjlighet och i varje fall som ett nästa steg i tillverkningens automatisering. Samtidigt som robotar börjat introduceras i mindre skrämmande form och takt i många specialiserade arbetsuppgifter, inte minst monotona, tunga och sådana i ovänlig miljö, automatiseras andra delar av produktionen. Det första stadiet är datorstödd konstruktion, men därutöver automatiseras och datoriseras så många andra funktioner, att man inte bara talar om CAD/CAM (computer aided design – computer aided manufacturing) utan också om CIM (computer integrated manufacturing).

Datorstödd konstruktion är helt oundgänglig för framställning av maskiner m m för tillverkning av integrerade kretsar och mikroprocessorer. Dels gäller det att rita oerhört stora mönster med stor precision, dels att kanske femton olika mönster skall passa ihop ovanpå varandra, dels att olika "bivillkor" i konstruktionen skall beaktas, dels att datorn också utnyttjas för beräkning-

ar kring själva funktionen.

Konstruktion av byggda system, av stadsplaner, ledningsdragning, rörläggning, rent arkitektoniska produkter etc anknyter rent praktiskt till tillämpningen inom elektronik. Även så grannliga uppgifter som kartritning kan sålunda anförtros CAD-system. Arkitekter och konstruktörer får inte längre till uppgift att rita utan att "instruera" och "övervaka" de datorsystem som sköter ritandet.

Även inom ren verkstadsteknik utnyttjas nu denna teknik. Redan för måttsättning av ritningar är det rationellt att använda datorer – men givetvis finns det mer kvalificerade uppgifter än så. Det kan då gälla så vitt skiftande uppgifter som att konstruera bilarosser eller flygplan eller att formge verktyg och maskinkonstruktioner med beaktande av krav på hållfasthet, bearbetningshastighet, tillgång på standarddetaljer i form av lager, bultar, nitar etc.

En stor fördel är att man kan låta datorn hjälpa till att göra konstruktionen i tre dimensioner och att den därmed möjliggör "snitt" i vilken riktning som helst samt att man tar ut både detalj- och olika sammanställningsritningar. Dessutom kan man låta datorn göra en lista över ingående detaljer, material etc.

De stora insatserna just nu går ut på att programmera för mer komplicerade konstruktioner; att få ett bättre samspel människa – maskin; att få bättre hjälpmedel som dataskärmar m m och att ta fram de delvis nya typer av *data* som kan behövas för att bäst utnyttja de nya möjligheterna (t ex om materialegenskaper etc).

Datorstödd tillverkning – eller på svenska tillverkningsberedning – kan kanske beskrivas som att man försöker bygga ihop hela fabriken till en "robot". Det innebär, att inte bara enskilda maskiner, målnings- eller plockningsrobotar är datoriserade utan att deras samspel och hela produktionssystemets arbete styrs av ett samordnande datorsystem.

På så sätt kan materialflödet rationaliseras, lagerhållningen minimeras och över huvud taget kapitalet utnyttjas bättre. På lång sikt kan denna typ av driftsövervakning och styrning inne-

bära att man väljer delvis nya material i sina konstruktioner, eftersom man kan optimera tillverkningsprocessen på ett annorlunda sätt.

För att få materialflöden etc att flyta smidigt krävs utveckling också av en rad delsystem och praktiska komponenter. När det gäller bearbetning och styrning saknas en hel del kunskap, som behövs för att få den nya typen av produktion att fungera. Även när det gäller feltolerans, underhåll och – kanske – möjligheter till självreparerande system (eller redundanta system, som fungerar trots fel) finns åtskilligt att göra.

Den stora spännande möjligheten är "serietillverkning till enstyckspris", dvs att produktionen är så smidigt anpassbar till enskilda produkter att det inte kostar mer att tillverka dessa i små satser än i stora serier. Dessutom skulle då inte denna "mångkunniga" och flexibla produktionsapparat vara avsevärt dyrare än det specialiserade och storskaliga "löpande bandet". Meningarna går isär om realismen i dessa löftesrika möjligheter.

Datorstödd testning eller provning (computer aided testing) är en absolut nödvändighet när det gäller elektroniska kretsar. Dessa är så komplexa, att enda möjligheten är att prova dem med ett statistiskt utarbetat stickprov – och att analysera provningsresultatet med dator. Det skulle nämligen ta decennier att prova igenom samtliga olika tänkbara sätt för t ex en mikroprocessor att arbeta, och stickprov är därför den enda lösningen. Stickproven bör då vara väl utformade för att vara så "heltäckande" som möjligt. Eftersom prov inte kan göras efter varje steg i tillverkningsprocessen, är det viktigt att ha kunskap om *var* i processen tillverkningsproblem uppträder samt av vilken typ de är.

Problemen är matematiskt enklare för de flesta andra konstruktioner, men ofta organisatoriskt och fysikaliskt mer komplexa och varierande. Det innebär, att metoden med datorstödd provning visserligen kan överföras *mellan* olika teknologier och tillämpningsområden men att det krävs anpassning och vidareutveckling. Man kan t ex behöva kombinera fakta från förstörande provning med sådana från icke förstörande. Provning på oli-

ka stadier av en tillverkningsprocess kan vara mer aktuell vid andra konstruktioner än vad den är i en halvledarfabrik etc.

Vi har redan konstaterat, att datorns riktning på sätt och vis är helt tredimensionell. Det innebär också, att man kan be datorn presentera olika utsnitt, synvinklar och perspektivritningar (computer aided presentation of information).

Detta har sin tillämpning redan i presentationen av rent grafisk information, t ex slagkraftig framställning av ekonomiska data. Arkitekter och byggare vill gärna se hur en projekterad byggnad eller bro ser ut i sin tänkta, framtida miljö. Här kan det t o m vara fråga om att kombinera datorbild med foto eller att låta datorn manipulera eller flytta fotografiska detaljer.

Därmed är vi också inne på simulering, dvs att med datorns hjälp avbilda processer. Det går att "köra bil" över den obbyggda bron eller att vandra genom den planerade stadsdelen. Det går att "torrköra" den tänkta kemiska processen eller se hur mikroprocessorn betar sig innan den finns.

Allt detta är metoder för att presentera komplex information på ett överskådligt sätt. Själva finessen är dock inte bara åskådligheten utan möjligheterna att visa olika alternativ. Kunden kan t ex få välja mellan olika alternativ till inredningar i ett flygplan efter vad som förefaller mest tilltalande, estetiskt eller lättarbetat.

Ett känt faktum är att japanska företag arbetar med mycket små lager, och detta gäller även vid leveranser från underleverantörer och komponenttillverkare. Inom vissa bransher levereras komponenter och material bara några timmar innan de skall användas. Kapitalbindning och krav på lagerutrymmen minimeras.

Amerikanska bedömare ser datorn som ett medel att samordna stora system av underleverantörer och nå "japansk" leveranssäkerhet. Det kräver bl a integrering av informationssystem, t ex med datanät som bygger på teleförbindelser. Genom att bygga samman olika datoriserade produktionsprocesser, kanske inom helt olika företag med hjälp av datorer, skulle man

nå samma positiva effekter som *inom* företaget. En underleverantör kan ingå i "federationer" med flera olika uppdragsgivare eller beställare.

Även när det gäller konstruktionsarbetet kan denna "symbios" drivas långt, tror man. CASS står för computer aided subcomponent supply.

Ingen har försökt beskriva vad det innebär att roboten fått sitt "genombrott". Ett säkert tecken på att tekniken börjat mogna är, säger amerikanska bedömare, helt enkelt att storföretagen nu börjar engagera sig i egen tillverkning, t ex General Electric, IBM, Texas Instruments, General Motors och Bendix. Tidigare var det nya innovationsföretag som Unimation förbehållet att operera på marknaden, men nu är den tydligen tillräckligt stor och mogen för att "de stora elefanterna" skall ge sig in i dansen.

Man kan våga påståendet, att Sverige ligger före amerikansk industri när det gäller införandet av robotar – om man räknar i relation till folkmängden, ekonomins storlek etc. Men när nu amerikansk industri börjar satsa på robotar på bred front, ger detta mycket stora volymer.

Robotarna delas in i "stora robotar" för tunga laster och tunga uppgifter. De kräver avsevärda programmeringsinsatser för att bäst kunna utnyttjas. Det gör även "mellanrobotarna", som ofta är modulariserade och täcker ett större rörelseregister men bara tål mindre belastning rent fysiskt. Slutligen finns även de mer specialiserade målnings- och plockningsrobotarna, som ofta programmeras helt enkelt genom att deras "händer" förs en enda gång i just det rörelseschema de skall följa.

Ett av de företag vi besökte, International Robomation/Intelligence, har lanserat en robot för under 10 000 dollar. Den blir säkert inte länge ensam i detta prisläge, och även dess uppbyggnad är typisk för delar av utvecklingen. Den bygger på luftdrivna servomotorer – även elektriska stegmotorer har dock fått extra skjuts av robotutvecklingen – har sju mikroprocessorer, utnyttjar kompositmaterial och är modulärt uppbyggd. Rörelsemönstret är mjukt och kontinuerligt. Mikroprocessorn är en kraftfull 16 bit Motorola 68000.

En flaskhals när det gäller utvecklingen av både robotar och, mer allmänt, datoriserade produktionssystem är tillgången på sensorer, alltså mätfunktioner som anger läge, hastighet, vikt, "mjukhet" (att lyfta ett ägg – att lyfta en plåt) m m. Det finns visserligen sensorer för olika specialiserade uppgifter, men det vore ett viktigt genombrott om man kunde få fram mer generella sådana.

Sensorutvecklingen är intensiv, och den drivs alltså på av de nya behov som uppstår inom olika slag av produktionsautomatisering. Larry Goshorn, chef för det nämnda robotföretaget, menar att *holografiska sensorer* blir ett viktigt framtida genombrott. Dessa möjliggör olika typer av mycket exakt lägesbestämning men också t ex temperaturmätning, tryckmätning, vägning, vibrationsanalys, upptäckt av ojämnheter och luftströmmar m m.

Elektroniska synsystem – finns det ett sådant teknikområde? Vad innebär det? De tekniska systemen består av halvledarkamera, dator och program. De arbetsuppgifter systemen utför är avsyning, sortering och styrning. De måste kopplas till robotar eller något liknande. Produkterna är systemorienterade. Det gäller inte bara att leverera enstaka produkter utan programvara, utbildning etc, allt i en fungerande enhet.

Utvecklingen inom artificiell intelligens börjar nu resultera i system som säljs på marknaden och som innebär att människan avlastas vissa repetitiva intellektuella arbetsuppgifter, på samma sätt som robotar avlastar oss tunga och repetitiva manuella insatser. Det finns exempel på komplexa besluts- och analysproblem där datoriserade s k expertsystem fattar beslut eller ger råd med större grad av träffsäkerhet än den mänskliga expert som står för programmet. Människans kunskap är dock givetvis oundgänglig för att *göra* programmet (se ovan).

De beskrivna konstruktionssystemen för elektroniska kretsar är, med sin inbyggda tekniska, fysikaliska och tillverkningstekniska "expertis" ett slags expertsystem. När det gäller t ex mekanisk konstruktion arbetar man på andra system. För geologisk prospektering (som har anknytning till datoriserad kartrening)

utnyttjas enligt uppgift ett system med stor ekonomisk vinst.

De nya system som utvecklas inom detta område karakteriseras också av att de blir självlärande. Men man måste samtidigt vara klar över deras begränsningar: de arbetar med givna restriktioner i t ex konstruktionshänseende, och det innebär att mänsklig kreativitet kan sättas in – och behöver sättas in – för att bryta just dessa restriktioner.

Elektroniska synsystem är en amerikansk teknik och en amerikansk bransch. Japanerna ligger långt efter – de köper från USA. Det är en typisk "högteknologi", som domineras av nya, små företag – ett nytt startas varannan vecka. 1981 var volymen 8,5 miljoner dollar. 1982 17,5, 1983 36 miljoner och för 1984 78 miljoner dollar. Bruttomarginalen är 70–75 procent. Precis som på robotsidan intresserar sig "giganterna" även för detta område, IBM redan under 1984. General Motors har köpt ett ledande databehandlingsföretag EDS och – efter ett slags auktionsförfarande – även Hughes.

CAD är redan en stor marknad, som även den växer: två miljarder dollar 1983, med 40 procents tillväxttakt lång tid framöver. Om marknaden växer snabbt, förändras samtidigt den teknik som betjänar marknaden. Särskilt viktiga är två tendenser, övergången till 32 bits datorer från 16 bits och små, billiga arbetsstationer (från tidigare stora, dyra komplexa system). Kanske också en tredje tendens, nämligen anknytning till och samverkan med andra databaser i företaget.

Utvecklingen mot datorintegrerad produktion skapar ett markant sug efter bl a nya produktionsingenjörer. Det kommer att uppstå – eller råder redan – stor brist på sådana tekniker.

Ett antal av de personer vi talade med i USA väckte intressanta och viktiga frågor av mer övergripande natur:

- Vilken typ av öppen och dold kunskap i företaget kan och bör utnyttjas på nya och lönsamma sätt (t ex praktisk kunskap vad gäller konstruktion, bearbetning etc som kan utnyttjas i den datoriserade produktionen)?
- Vart tar den gamla typen av yrkeskunskap vägen och vilken ny behövs?

- Hur skall produktionens nya informationssystem bringas att samspela med informationssystem inom administration och FoU inom t ex ett företag?
- Hur sker utvecklingen av nya produkter när man samtidigt måste beakta en inom vissa gränser *mer* flexibel men i andra avseenden *mindre* flexibel produktionsapparat?
- Hur kan marknadsföring, utveckling, konstruktion och tillverkning bringas att samspela när "allt" är datorstött, dessutom med möjligheter till mer "skraddarsydda" produkter? Blir det en ny balans vad gäller driftsäkerhet, lagerhållning av reservdelar, serviceorganisation etc?
- Vilken blir arbetsledarens roll i det datoriserade produktions-systemet? Konstruktörens? Eller lagledarens?

Robotindustrin: USA och Japan

Robottekniken är ett exempel på förnyelse genom nya företag. År 1979 dominerade sex företag USA-marknaden med 96 procent av denna. 1980 och 1981 sjönk siffran sakta, till 94 och 93 procent respektive. Men 1983 hade de sex företagen bara 51 procent av marknadsandel tillsammans!

En del av dessa nykomlingar har några år på nacken som företag. Andra är helt nya, och dessa nya företag har sett sin marknadsandel öka – på en snabbväxande marknad – från 2,3 procent 1980 till 2,5 1981, 8,3 1982, 14,4 1983 och väl över 20 procent 1984.

Ett slags nykomlingar är också industrigiganter i "kanten" av robotindustrin: IBM, General Motors, United Technologies. De har växt fortare i marknadsandel än de helt nya företagen, från 5,4 procent 1982 till 21,5 1983 och till över 30 procent 1984.

Att marknaden verkligen växer framgår av sifferserien. 1980 – 90 miljoner dollar, 1981 – 155 miljoner, 1982 – 190 miljoner och 1983 – 235 miljoner dollar. 1982 blev en besvikelse, med 23 procent tillväxt mot förutspådda 35, men 23 procent är bra i en djup konjunktursvacka. 1984 års tillväxt blev ungefär 50 procent eller 350 miljoner dollar. Då hör det till bilden att 1980 härskade

en robothysteri, som gjorde att företag köpte robotar utan att inse att de behövde fungerande system. 1982 lärde de sig detta.

Robottekniken började införas i Japan 1968. Även om 85 procent av världens robotar (robotar enligt japansk definition) finns i Japan, är det först nu som den verkliga tillväxtperioden börjar, se diagram 14:1.

Ett verksamt instrument för att sprida användningen av robotar är Japan Robot Leasing Co, startat 1980 för att göra det lättare för små företag att införa robotar. Bakom står – som aktieägare – 42 robotföretag, sju leasingföretag och 17 försäkringsbolag.

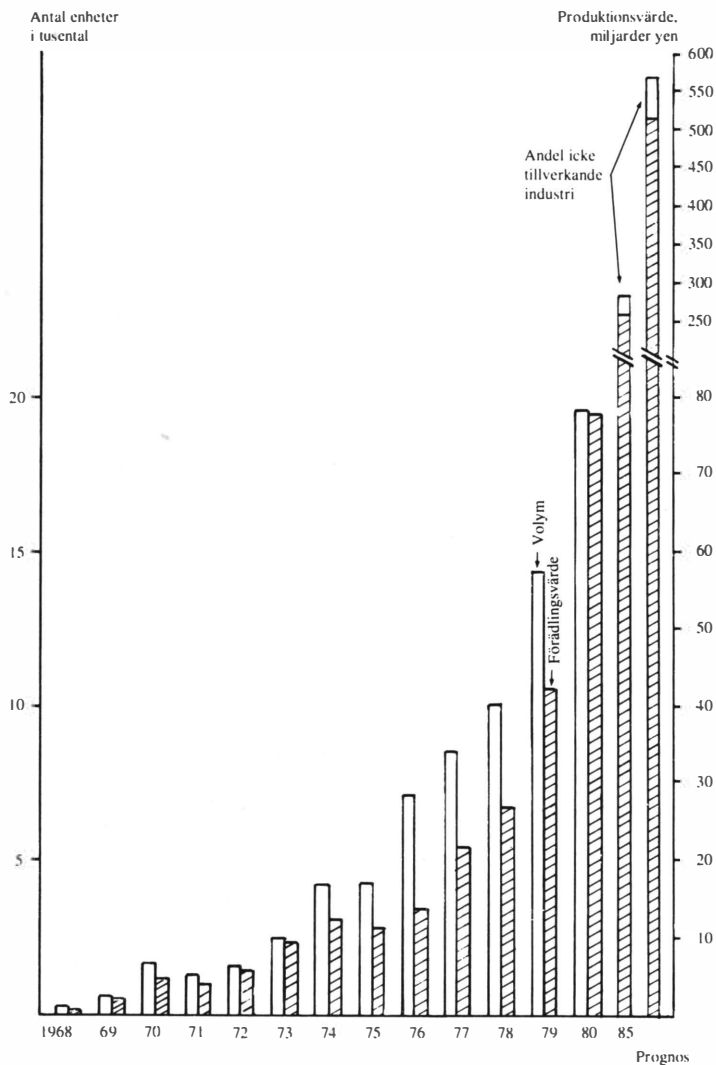
Det finns över 250 robottillverkare i Japan. Ingen av dessa har dock enbart robotar på sitt program. Detta följer det typiska japanska mönstret, där företag först tillverkar något – i detta fall robotar – för eget behov, för att sedan börja sälja dessa konstruktioner externt.

Ledande är Kawasaki Heavy Industries, som började med en licens från Unimation. Företaget har 90 procent av marknaden för punktsvetsning och dominerar bilmarknaden. Andra stora tillverkare är Toshiba Seiki, Nachi Fujikosi och Mitsubishi. Yashawa har nära 70 procent av bågsvetsmarknaden. Hitachi och Matsushita bör också nämnas här. Kobe Steel är ledande på målningsrobotar, särskilt för bilindustrin. Ursprungslicensen kommer från norska Trallfa. Fujitsu Fanuc tillhör också de verkligt stora, och då rör det sig om maskinbetjäning, helt naturligt då företaget står för 70 procent av NC-maskinerna. SCARA-roboten, utvecklad vid Yamanashi-universitetet, är mycket populär som mindre monteringsrobot. Den tillverkas av över 20 företag.

De övergripande skälen till att använda robotar är, om vi saxar direkt ur undersökningen:

- att kunna nå lägre arbetskostnader,
- att lättare möta varierande efterfrågan,
- att stigande arbetskraftskostnader blivit ett problem,
- att man har brist på arbetskraft,
- att kunna stärka den internationella konkurrenskraften.

Diagram 14:1 Produktion av industrirobotar, volym och förädlingsvärde



För specifika tillämpningar gäller en annan lista, fortfarande direkt citerad:

- att kunna befria arbetare från dålig arbetsmiljö,
- att kunna befria arbetskraften från tungt och farligt arbete,
- att kunna befria arbetskraften från monotont arbete,
- att lyckas minska arbetskraftskostnaderna,
- att kunna få upp produktiviteten.

Två branscher är särskilt stora användare: elektronik och el samt biltillverkning. 36 respektive 29 procent av alla robotar fördelar sig värdemässigt på dessa bägge branscher. Syntetiska plaster ligger närmast på 10 procent men leder faktiskt i antal (39 procent). Då det gäller avancerade robotar dominerar el/elektronik och bilar ännu mer – 62 respektive 23 procent värdemässigt och vardera 41 procent i antal.

Skälen till att små företag ger sig på att installera robotar summeras i en stor undersökning på följande sätt:

- djärv chef,
- tryck från stora kunder,
- åldrande arbetskraft, rekryteringsproblem,
- nya material, enklare tillverkning.

För ”alla” företag gäller följande mål, tabell 14:1.

Tabell 14:1 Olika skäl att robotisera, procentandelar

	Befintliga robotar	Framtida installationer
Förbättrad produktivitet	52,4 %	44,1 %
Förbättrad kvalitet och precision	14,6 %	12,4 %
Rationellare arbetsprocesser	23,2 %	25,8 %
Besparing av arbetskraft	50,0 %	58,1 %
Ökad orderingång	11,0 %	2,7 %
Förberedelse för framtida expansion	7,3 %	2,7 %
Brist på kvalificerad arbetskraft	6,1 %	11,3 %
Automatisering av riskfyllda, hårda och/eller monotona arbetsuppgifter	29,3 %	36,6 %
För att svara mot krav från moderbolag och viktiga kunder	2,4 %	0,5 %
Övriga skäl	1,2 %	2,7 %
Andel företag som ej svarat	0,0 %	0,0 %
Antal företag som svarat	82	186

Att skaffa robotar ger också problem:

Tabell 14:2 Problem som uppstår i samband med robotisering, procentandelar

Finansiering av utveckling och installation	17,1 %
Rekrytering av kvalificerade programmerare	18,3 %
Arbetskraft som inte längre behövs	17,1 %
Utbildning och träning av arbetskraft	9,8 %
Arbetsförhållanden, tider etc	7,3 %
Arbetsplatsens utformning	43,9 %
Förbättringar av närliggande produktionsled	43,9 %
Omplacering av arbetskraft	9,8 %
Förbättring av säkerhet och hälsovård	13,4 %
Konsultationer med anställda och fack	0,0 %
Utveckling av produktionssystem som är anpassade till de nya förhållandena	34,1 %
Organisatoriska förändringar	3,7 %
Inga speciella problem	17,1 %
Övrigt	1,2 %
Antal företag som svarat	82

Liksom det uppstår problem efteråt:

Tabell 14:3 Problem som uppstår efter det att robotiseringen genomförts, procentandelar

Svårigheter att hantera decentraliserad arbetskraft	3,7 %
Brist på programmerare	22,0 %
Svårigheter att omplacera arbetskraft	0,0 %
Förändrade arbetsförhållanden, tider etc	18,3 %
Minskade incitament att jobba	0,0 %
Svårigheter att uppnå planerade arbetskraftsbesparingar	23,2 %
Höga installationskostnader	6,1 %
Kontroll och förbättringar av produktionsprocesser som till följd av robotiseringen fungerar mindre bra	8,5 %
Inga speciella problem	46,3 %
Övrigt	3,7 %
Antal företag som svarat	82

Robotarna medför större förändringar endast på konstruktions- och tillverkningsavdelningarna. Konstruktion krävde i 7,3 procent av de undersökta företagen fler sysselsatta och bedömdes kräva det i 33,3 procent av dem där installation planerades. Någon minskning räknar ingen med. På tillverkningsidan är utfallet 7,3 procent installationer med fler sysselsatta. 14,6 med färre. Men i 43 procent av de *planerade* installationerna räknar man med reduktion av antalet anställda.

En slutsats, som framgår även av undersökningar i USA och Sverige, är att resultaten aldrig blir fullt så drastiska, vare sig i positiv eller negativ riktning, som man väntar sig. Rädslan är obefogad, men löftena håller inte heller fullt ut.

En flaskhals är givare. Nedan följer en summarisk lista över olika slags givare och specifika problemlösningar:

- synsystem:
 - ultraljud (Sonar, Tokyo University)
 - optiska givare (Komatsu, Mitsubishi, Toshiba)
 - färger särskiljs (Panarobot från Matsushita)
 - ögats seende kopierat (Nippon Electric)
 - torsionssensor/manipulator (Mechanical Engineering Laboratory)
- känsel:
 - vikt
 - närhet
 - tryck
 - glidning
- hörsel.

En del robotar efterliknar djur:

- ormen (Tokyo Institute of Technology och Toshiba).
består av många länkar, var och en med egen servomotor, kan ta sig fram över ojämna ytor och fördela lasten och är okänslig för skador
- spindeln
- elefantsnabeln — manipulator med 24 frihetsgrader
- bläckfiskarmen

USAs automatiserade detaljhandel

Detaljhandeln i USA indelas i:

- icke livsmedel
- livsmedel
- livsmedelsservice
- hotell och rekreation

Här finns diverse underavdelningar:

- allmänna varor (varuhus, teko . . .)
- specialprodukter (bensinstationer, drug-stores, spritbutiker)
- speciallivsmedel
- restauranger, snabbmat, barer etc

Detaljhandeln arbetar i följande cykel:

inköp

behandling av inköpsorder

fakturabehandling/kvitto

följesedelshantering

förberedelse

märkning och distribution

försäljning

försäljningstransaktion

auktorisering av kredit

butiksstyrning

lagerhantering

personalplanering

företagsstyrning

upplupna konton

försäljningsanalys/planering

Sedan sluts cirkeln med inköp.

80 procent av den information som behövs i detaljhandeln finns i butiken. Detaljhandelsautomatisering är i USA en "miljard-dollar-business" årligen. Elektroniska kassaregister och försäljningsterminaler (POS, point of sales) spelar en nyckelroll. 412 000 terminaler är installerade. Marknaden för anknyttande datahantering har vuxit 12,5 gånger sedan 1971. Enbart underhåll (field service) omfattar (1982) 290 miljoner dollar årligen. Datorer och dataterminaler är på väg in i butiken – i en del fall ersätter de själva butiken eller postorderkatalogen. Systemen blir självinstruerande.

Skäl för försäljningsterminaler:

- lätta att använda
- underlättar försäljning/inköp
- noggranna
- ger data
- hjälper vid skattedeklaration
- hjälper vid rabatter
- håller reda på pris
- hjälper att räkna
- varufakta när de behövs
- vilka produkter säljer bra och i vilka butiker
- kreditkontroll
- inklusive olika betalkorts- och banksystem
- kortare inlärningsstid
- mindre pappersjobb
- löneunderlag
- försäljningsrapporter
- påpekanden om rabatttillfällen
- elektronisk post
- snabbhet
- läser tecken
- läser UPC (produktkod – streckmarkering)

För elektronposten blir satellitnät alltmer aktuella.

En specialbutik, med upp till sex kassor, kan innehålla:

- integrerat styrsystem/kassapparat

- floppy disk-minne (flexskiva)
- bubbelminne i kassaapparaten
- mikrodator
- lätt omprogrammerbar av användaren

I varuhuset (med fler än 16 kassor) gäller:

- separat minidator styr
- fastskiva (10–40 M byte)
- dessutom floppy disks (flexskivor)
- mikroprocessorstyrda apparater, teleanknutna
- användare kan programmera

Lasern överraskar

Av allt som hänt inom tekniken de senaste åren var det endast en utveckling som nämndes som genuint överraskande – att genombrott skulle ske inom bioteknik "visste" man, bara inte vilka – nämligen att laserbearbetning nu på allvar tycktes bli en industriell verklighet. Inte bara för specialbearbetning utan mera som ett generellt verktyg.

Lasern används i dag för att borra hål, för att göra fogar, svetsar, samt för likartade operationer. Dessutom används den för viss mätning, riktning etc.

Det är utvecklingen av CAM, datorstödd tillverkning, som kan sägas ha förändrat bilden. Lasern erbjuder stor styrbarhet från datorn. Det gäller sedan att dels välja material, dels lära sig hur lasern arbetar på just detta material. Idén är sedan att lasern skall kunna utnyttjas även för att ersätta svarvning och fräsning. Svårare blir det att ersätta operationer som gängning och nitning, men laserbearbetningen kan möjligen göra dessa fogningsmetoder mer undgängliga.

Det finns ännu inga färdiga laserbearbetningsmaskiner. Dessutom kräver lasern stor effekt för att arbeta, så att dess energienhet tenderar att bli skrymmande. Och även om lasern har potential för att bli smidigt utnyttjad – en laser arbetar "nästan samtidigt" på alla möjliga arbetsbord i en verkstad, via t ex

speglar — krävs det en utvecklad praktisk teknik för att denna möjlighet skall kunna förverkligas.

Inom flygindustrin (speciellt den militära) finns det nu några laseranläggningar i drift. De anges vara mycket stora, rent fysiskt, trots att de snabbt krympts från en hangar till en verkstad. Utvecklingen mot krympande och mer allmänt användbara utrustningar väntas fortsätta och kan få betydelse under andra halvan av 80-talet.

Japans telesystem

Japansk teleteknik domineras nu av tre utvecklingstendenser. En avmonopolisering av "televerket", NTT (och en ny öppenhet för utländska företag att komma in i Japan), utveckling av ett nät med hög kapacitet (information network system, INS) och experiment med nya tjänster och möjligheter, som så småningom skall bindas samman med INS-nätet till speciella städer med hög tjänstenivå för teletjänster och med dessa som ersättning för persontransporter m m.

Japans telesystem är världens näst största, efter USA. Där finns några av de första optiska fiberkabelsystemen och två av världens mest avancerade experiment med datoraktiva kabeltjänster, Tama New Town och Higashi Ikosama. Särskilt den senare med dess bildtelefon, fjärrdiagnos av sjukdomar, teleundervisning m m har uppmärksammats.

Alla experiment har inte varit helt lyckosamma. Den elektroniska faksimiltidningen från 60-talet står som ett monument över experimentanda och tidningsintresse, som dock inte räckte till för att komma ur en teknisk återvändsgränd.

De japanska skrivtecknen ställer speciella tekniska krav. De har t ex gjort videotex, teledata, till en sen företeelse i Japan men också till mer kvalificerade tjänster, när upplösningen på TV-skärmen väl tillåter *kanji*, de kinesiska skrivtecknen. Samma orsak ligger bakom att antalet telexterminaler sjönk från 76 000 1976 till 45 000 1983, samtidigt som antalet faksimilapparater ökade snabbt, från ett fåtal i mitten av 70-talet till

300 000 i mars 1983, innebärande en tillväxttakt på 50 procent per år.

Precis som i flera andra länder skapade japanska NTT på 70-talet ett separat datanät. Även den snabbväxande telefaksimiltrafiken fick ett eget nät. Men det ligger stora besparingar – i investering för kunden – i att integrera näten. Härav idén om INS, information network system.

INS är ett digitalt nät, vilket innebär att man gör om texter och tal till data. Datakraft utnyttjas för att reducera den informationsmängd som transporteras. Dessutom är nätet helt integrerat vilket innebär att telefon, data, fax etc går på samma ledningar, medan terminalerna kan variera. Prissättningen är enhetlig. Nätet tillåter databearbetning och utvecklas mot ett "VAN", value added network, dvs nätet innehåller "inbyggda" tjänster. Man kan få meddelanden lagrade, bearbetade, ivägskickade och växlade på ett "intelligent" sätt. På längre sikt räknar man med att klara video på nätet, dvs bildtelefoni.

Internationellt motsvaras idén om INS av standardiseringsförsöken till ett allomfattande ISDN, integrated service digital network.

I det nätet skall ingå så skilda tjänster som mobilradio och biltelefoni, videotex med ljud och fax, där text motsvarande ett A4-papper sänds på tre sekunder.

Bioteknik

Det finns många sätt att definiera biotekniken. En definition är, att biotekniken innebär ett industriellt utnyttjande av biologiska processer, eventuellt modifierade och anpassade till industriellt bruk.

Om man vill, kan man säga att bioteknik är världens äldsta industri – nämligen om man anknyter till dess rötter i jordbruket. Även öljäsning, brödbakning och alkoholproduktion måste räknas dit.

För investerare i USA är denna teknik den senaste "inne"-tekniken när det gäller nyföretagande. Också beträffande sats-

ningar på forskning, både med syftning till industriell tillämpning och till grundläggande kunskap, är den i fokus för intresset. Utmärkande för biotekniken är, att där saknas såväl en mängd behövlig grundläggande kunskap som ett batteri praktiska industriella processer. Själv skulle jag vilja jämföra utvecklingsläget med det som rådde inom halvledartekniken i mitten av 50-talet. Då kunde man göra enkla transistorer, men exakt hur de fungerade visste man inte – materialteknik och produktionsteknik var ytterst laboratoriemässiga och osäkra: liknande kokkonst i sina ungefärliga beskrivningar och recept, med slumpmässigt och osäkert resultat.

De börsvärden till vilka en del biotekniska företag med några hundra anställda noteras är sannolikt ibland frukten av en förväntan på alltför snabba resultat. Riskkapital måste alltid vara tålmodigt, och här gäller detta i extra hög grad. En utgallring av företag med verkligt goda framtidsutsikter kommer sannolikt att ske under de närmaste fem åren.

Ett försök att beskriva biotekniken kunde vara att utgå från vetenskapligt beskrivna processer, ett *annat* att basera indelningen på industriellt föreslagna processer. Ofta blandas indelningarna, kanske med tillämpningsområden som är utomordentligt breda och erbjuder en *tredje* indelningsgrund. En indelning som föreslogs under resan var:

- fermentering: odling av levande organismer (bakterier, svampar) för att producera organiskt kemiska produkter. Metoden har bred användbarhet vad gäller produkter, med den är kapitalintensiv. Problemet är att framställa just rätt organism och att få fram rätt slutprodukt i rätt skick, dvs att i efterhand slippa koncentrera, destillera, rena, eliminera giftiga substanser etc.
- enzymteknik: biologiska katalysatorer medger mycket effektiva, skräddarsydda reaktioner, dvs stort utbyte, alltså litet spill av utgångsmaterialet och liten energiåtgång (enzymerna bör helst ej förbrukas).
- DNA-manipulation: förändring av den genetiska koden hos bakterier för att de skall producera t ex proteiner, vacciner, mediciner, diagnostika ("att göra om bakterier till fabriker")

- dyrbar teknik).
- vävnadskultur: mångfaldigande av celler genom celldelning, t ex för att framställa proteiner, växtförädling (dyrbar metod; vi saknar ännu grundläggande kunskap).
- bioteknisk ingenjörskonst: förmåga att öka skalan i processer från laboratorium till fabrik, tillgång till lämpliga mät- och styrinstrument och apparater.

På detta område betraktas Japan och även Sverige som framstående. Vi har redan konstaterat att jäsningsprocesser som de inom ost-, alkohol- och brödproduktion faller inom denna kategori.

Generellt gäller för fermentation att man odlar bakterier på ett organiskt material, vid tillförsel av kväve och ibland luft samt mindre mängder näringsämnen som fosfat, sulfat, magnesium, kalium och natrium.

Omfattande resurser går nu till utvecklingen av metoder att jäsa t ex olika grödor (säd, sockerrör, majs, skogsprodukter m m) till alkohol, etanol, för användning som motorbränsle.

Här gäller det dels att finna rätt slags utgångsmaterial (säd, potatis, socker etc), dels att få fram fungerande och ekonomiska processer. Utöver fermentationsteknik utnyttjas ibland även t o m genteknik, eftersom med genmanipulation ”nyutvecklade” bakterier och enzymer kompletterar gamla jäsningsprocesser och skapar nya.

Bedömningarna av framtiden för detta slags bränslen varierar. En fråga är t ex om man behöver olja (och i så fall hur mycket) för att tillverka gödning till en mångfalt större mängd biomassa som skall omvandlas till alkohol och till slut ersätta petroleumprodukter som bränsle. Vissa kalkyler tyder på att etanolen kan konkurrera med bensin – vars pris är av betydelse – före 1988: andra säger pessimistiskt ”aldrig”.

En ny väg kan vara att utnyttja anaeroba tekniker, dvs sådana jäsningsorganismer som ej kräver syre. Dagens processer är enbart aeroba, men det finns säkert outnyttjade syrefria jäsningsprocesser i naturen, t ex i människokroppen.

Aminosyror (äggviteämnen) och organiska syror kan med fördel framställas med jäsnings teknik. De kan utnyttjas för kosttill-

skott, både för djur och människor.

Specialkemikalier, t ex för färgindustri, plastkemi, petroke-miska processer, men i relativt små mängder, tillverkas i dag i USA med fermentation till ekonomisk volym av 2,5 miljarder dollar, medan volymkemikalier, enkla men massproducerade produkter som vanliga lösningsmedel, plast- och gödningsme-delsbaser etc, tillverkade med samma teknik, bara svarar mot en tiondel av summan.

Att tillverka föda av olja är fullt möjligt. Frågan är om det är lönsamt. Betydande insatser görs för att ge svaret, och först med den processen var ICI. Födan från ICI-processen utnyttjas än så länge till boskap. Vad gäller mänsklig konsumtion är aminosy-ror för kosttillsatser, kanske också som utgångsmaterial för lä-kemedel, mer näraliggande som praktiska tillämpningar än rena födoämnen.

Enzymer, biologiska katalysatorer, ingår ofta som viktiga be-ståndsdelar i fermentationsprocesser, där enzymerna framställs av mikroorganismer. De utgör organiska katalysatorer, dvs de påskyndar och effektiviserar en process utan att delta i den och utan att förbrukas. Många tvättmedel bygger på enzymer, som där bryter ned smutsen (t ex blodfläckar): även om enzymerna inte förbrukas i tvätten, spolas de ju ändå bort och förbrukas på så sätt.

Här ligger en av tankarna med enzymtekniken. Man skulle i industriella processer vilja spara de dyrbara enzymerna. Det gör man genom att immobilisera dem, dvs att binda dem och göra dem orörliga. Man provar nu att binda dem genom att fästa dem t ex på små glaskulor eller på insidan av långa glaströr.

Om dessutom möjligheterna skall förverkligas att få hög verk-ningsgrad, processer med låg energiåtgång och dessutom skräd-darsydda processer, dvs sådana där man utgår från slutproduk-ten och gör en process utan biprodukter eller avfall, krävs det en hel serie enzymer, som för processen vidare i ett slags stafett-lopp. Dels måste enzymerna arbeta i samma temperatur- och tryckintervall, dels måste de arbeta i samma omgivning. Ofta gäller det t ex att få enzymerna att tåla högre halter av vissa ämnen.

När det gäller enzymutveckling spelar såväl genetisk ingenjörskonst som grövre "darwinistiska" modeller en roll. Bakterier kan tvingas överleva i en ny miljö. De mutationer som krävs kan fås att öka i antal genom bestrålning med t ex ultraviolett ljus, dvs man utnyttjar naturens selektionsprocess, som man "hjälpes på traven". Bakterierna producerar de enzymer man vill ha, och dessa tas till vara.

Som något av ett genombrott betecknas en med bioteknik utvecklad process för att tillverka sockerarten fruktos, som nu konkurrerar med "naturligt" fruktsocker. Enzymer används inte bara i tvättmedel utan också i avfallsrening och reningsverk. De kan i princip utnyttjas för att avsvavla kol och olja. Frågan är om det kan göras ekonomiskt.

I ett av de ledande företagen, Genentech, anges följande tillämpningsområden för genmanipulation:

- energi
- jordbruk
- livsmedel
- industrikemikalier
- medicinsk teknik

Endast den sista rubriken har dock ännu något innehåll. Kanske kan genteknik bidra till "bättre" fotosyntes (dvs livsmedels- eller energiproduktion med biomassa genom "solinfångning") och specialkemikalier, men för volymkemikalier dröjer det till efter år 2000, menar de flesta bedömare. Däremot har det medicinska området redan "invaderats".

Olika organisms egenskaper bestäms av deras genuppsättning. Genom att göra ingrepp i denna kan man också ändra egenskaper, t ex bakteriers förmåga att producera olika ämnen. Se listan ovan.

En indelning av de medicinska tillämpningarna är:

- mediciner
- signalämnen (t ex för tillväxt, i form av hormoner m m)
- reagenser, diagnostika
- ingrepp i genuppsättningen (hos människan)
- vaccin

Gränserna mellan de olika tillämpningarna är flytande.

Tekniken är att påverka genuppsättningen hos organismer, utom när det gäller den fjärde tillämpningen, där man skulle reparera *människans* genetiska kod för att bota ärftliga sjukdomar. De organismer som utnyttjas är än så länge *Escherichia coli* (*E. coli*, som tillhör våra vanliga tarmbakterier), *Bacillus subtilis* (*B. subtilis*) och jäst. Jäst ger enligt uppgift mycket stora variationsmöjligheter.

Ofta arbetar man i flera steg, så att bakterierna eller svamparna producerar delar av det preparat man vill ha (t ex vaccin), som sedan syntetiseras genom att delarna fogas ihop. Insulin har tillverkats gentekniskt i två halvor, som sedan måste fogas samman.

Ett tidigt medicinskt tillämpningsmedel är alltså insulin, ett annat vitaminer. Ytterligare ett exempel på ett syntetiserat ämne, en medicin som tillika är signalsubstans, är mänskligt tillväxthormon. När tillväxthormon utnyttjas för att få boskap att bli "övernaturligt" stor, utnyttjas det inte som en medicin utan som ett signalämne, som ger en extra påverkan på naturens processer, utöver vad naturen själv gör.

Hepatit B (en form av gulsot) hoppas man kunna bekämpa på detta sätt.

När det gäller att få fram medicinerna ur bakterierna i produktionens slutstadium tillämpas för övrigt ofta enzyms teknik, t ex för att spränga cellväggar.

Ett av de mest omtalade signalämnena är interferon, som ingår i kroppens eget naturliga försvarssystem, även mot t ex förkylningar. Det tillverkas nu ur levande substans och, precis som när det gäller tillväxthormon, är det ett genombrott att få mycket större mängder att arbeta med än man idag kan få ur levande varelser, t ex människor och apor.

Ett mul- och klövsjukevaccin tycks ligga inom möjligheternas gräns. Likaså ett vaccin mot vanlig gulsot (kanske tillverkat genom kloning av celler, dvs genom att man får dessa att dela sig och skapa kopierade "enäggstvillingar").

Men även för växtodling kan genteknik utnyttjas – inte bara vävnadskultur. Genom genmanipulation, mutationsteknik och

korsningar hoppas man t ex att få majs att ge mer protein och flytta nordgränsen för vinodling (nya vinsorter) en bra bit norrut. Tillräckligt långt för att Tornedalen skall bli ett nytt Bourgogne?

För en systematisk uppställning över en del av möjligheterna, uttryckta i mer tekniska termer, se tabell 14:4.

Tabell 14:4 Exempel på nuvarande och framtida användning av hybrid DNA-teknik i läkemedelsindustrin och kemisk processindustri

a) Läkemedelsindustrin

Mikrobiell produkt eller process	Användning
Aminosyror	Lösningar för intravenöst bruk
Aromatiska föreningar	Smärtstillande läkemedel
Modifiering av steroidhormoner	Terapeutiska och profylaktiska läkemedel
Antibiotika	Infektionssjukdomar
Korta peptider	Hemoglobinrubbningar
Peptidhormoner	Metaboliska rubbningar
Enzymer	Diagnostiska och terapeutiska tillämpningar
Hela gener eller delar därav	Kontroll av ärftliga sjukdomar
Virus-antigener	Vacciner
Andra proteiner	Olika terapeutika, exempelvis interferon

b) Kemisk processindustri

Mikrobiell produkt eller process	Användning
Aromatiska föreningar	Mellanprodukter
Oxidation av kolväten	Mellanprodukter
Enzymer	Tillverkningsprocesser
Biologisk nedbrytning	Borttagande av organiskt fosfat och aarylsulfonat

Norge exporterar vattenkraft bunden i så skilda former som i aluminium och i konstgödsel. Konstgödning är nämligen väsentligen luftkväve bundet i form av ammoniak via t ex den energikrävande Haber-Bosch-processen. Gödselframställning svarar

alltså för en stor energikonsumtion.

Få växter kan fånga in det nödvändiga kvävet direkt ur luften: därav behovet av konstgödsel. De växter som har denna förmåga är baljväxter, som ärtor. Deras hemlighet är en uppsättning av bakterier och enzymer på rotsystemet, som svarar för den nödvändiga infångningsprocessen.

Vad man arbetar med är att lära sig hur ärtor fungerar för att sedan, med t ex genetisk ingenjörskonst, utveckla bakterier och svampar som fungerar på ett brett spektrum av grödor.

De flesta bedömare är ense om att ett sådant genombrott skulle få revolutionerande konsekvenser. Jordens brist på föda skulle avhjälpas eller i varje fall reduceras. U-länderna, som inte har råd med gödning, skulle få radikalt förändrad livsmedelssituation, kanske med vittgående sociala konsekvenser som följd. Energiförbrukningen skulle minska, eftersom konstgödseltillverkning idag står för en stor energikonsumtion. Vissa industrier (t ex de i Norge) skulle slås ut – andra nyskapas. Den ekonomiska och politiska maktbalansen kanske skulle rubbas (Nord-Syd: Sovjetunionens sädesimport). En viktig fråga, om än hypotetisk, är om jorden skulle "slå tillbaka". Om kväve kunde bindas, skulle jorden då utarmas på något annat sätt?

Bakom de många nystartade bioteknikföretagen står i varierande proportioner och kombinationer storföretag inom kemi och medicin; riskinvestorer; företagsstartare; och forskare. Det är inte alltid som forskarna blir anställda – ibland deltar de i styrelsen eller på konsultbasis. Kunnande, dvs personal, är en nyckelresurs, och därför har aktieäggande blivit en viktig morot att hålla forskare knutna till respektive företag.

Riskinvestorer och storföretag har i allmänhet helt olika mål, vilket kan bädda för konflikter. Investeringen vill redovisa vinst, så småningom, i allmänhet genom företagets snabba tillväxt, medan storföretagen främst vill ha tidig tillgång till ny kunskap – om den visar sig intressant och viktig i anknytning till deras verksamhet. Om inte, kanske storföretaget är lika nöjt ändå: dess grundläggande verksamhet påverkas då inte av gentekniken. Företag med stora existerande investeringar tenderar att se

gentekniken som ett hot, de nya företagen (och riskinvesterarerna) som en möjlighet – bl a att lägga under sig den marknad kemiföretagen redan har. Här kan finnas en målkonflikt mellan de olika uppbackarna av det biotekniska företaget.

I några fall, särskilt vad gäller Genentech som börsnoterats, har aktierna redan spritts på många händer. Därigenom har riskinvesterarna fått igen en del av sina satsningar. Men börsvärdena kan ibland verka alltför höga för den som inte har mycket stort tålamod när det gäller att vänta på en reell avkastning på de processer som efter hand utvecklas.

Viktigt är att bibehålla småföretagsatmosfären, så att kreativiteten finns kvar. Detta är ett problem när man samtidigt vill växa!

Somliga bioteknikföretag siktar på att tillverka "tillbehör", dvs t ex produktionsutrustning, instrument och reagenskemikalier o dyl. Somliga går in för att vara forskningsföretag, som skall leva på royalties och jointventures eller minoritetsintressen. De räknar med att leva i "symbios" med (flera) storföretag. Några bioteknikföretag har också som uttalat mål att växa sig stora och starka, att bli bioteknikens IBM eller General Motors. Frågan är om detta kan kombineras med att ha existerande kemiföretag som delägare – jämför den målkonflikt som beskrivits ovan.

Inledningsvis gjorde jag en jämförelse med halvledarindustrin på 50-talet. Från 1975 har cirka 600 miljoner dollar investerats i bioteknik. Det är mycket mer (även med korrektion för penningvärdets försämring) än vad som placerades i halvledarindustrin 1955–1960. Men marknaden för gentekniska produkter är en till två miljarder dollar 1990, tio gånger större år 2000 – 25 miljarder dollar säger ett biotekniskt företag. Det är lätt att se vilken kraftig vinstnivå man då väntar sig för att betala dagens investeringar.

Hitills har bakterier varit populära att utnyttja som fabriker för biologiska substanser, t ex enzymer och proteiner. Men de har även nackdelar. Bakteriernas proteiner ser nämligen litet annorlunda ut än de mänskliga och eftersom de finns kvar inne i

bakterien måste de skiljas från denna. Därför provas nu två andra möjligheter, mänskliga celler och jäst.

Av terapeutiska preparat står tre typer i blickpunkten:

- cancerbekämpande
- beta-blockerare och kalciumbekämpare
- medel mot mikrober och virus

Interferon är kroppens eget motmedel mot infektioner. Därför är det en ytterst tilltalande tanke att producera interferon som medicin. Men problemet tycks växa ju närmare man kommer den troliga lösningen. Det finns inte bara en typ av interferon utan tre huvudtyper med totalt 17 underavdelningar. På detta område, som på andra inom biotekniken, bygger företagens satsningar på förhoppningar. Och det tar tid innan hoppets tid är inne: antalet företag inom bioteknik har minskat, från 90 1981 till 40 1984.

Det är dessutom riskfyllt att stirra sig blind på gentekniken. Med datorstödd konstruktion kan man nu allt mer skraddarsy medicinska preparat på kemisk väg. Och kemin kanske slår ut biologin på många områden, något som de svenska upptäckterna av prostaglandiner och deras egenskaper bidrar till.

Det är i själva verket inom jordbruket som biotekniken har sin stora chans. Det kan gälla att odla grödor med skraddarsydda, gynnsamma egenskaper. Det kan gälla bakterier som skyddar mot frost. Det kan gälla majs som kan skördas kontinuerligt och som därigenom bär mycket mer frukt. Högre alkoholhalt vid jäsning, kvävefixering och "vaccinering" mot skadeinsekter är andra mål.

En speciell aspekt på bioteknik är säkerhet och tillståndsgivning. USAs hälsovårdsdepartement har världens tredje största budget, efter USAs och Sovjetunionens totala statsbudgetar (men före t ex USAs försvarsdepartements) och den största delen där faller på NIH, National Institutes of Health, som i sin tur delar ut 85 procent av sina 4,5 miljarder dollar. De resterande 15 procenten räcker för att göra NIHs laboratorier i Bethesda till världens största enskilda forskningsinstitution – men en del av deras uppgifter gäller uppställande av normer och tillståndsgivning.

I själva verket går tillståndsgivningen den mjuka vägen. Endast de laboratorier som uppfyller NIHs normer kan få anslag därifrån. Den moroten är dock mäktig, med tanke på hur stor budgeten är. Därtill kommer lokala bestämmelser, typ de krav på bioteknisk säkerhet som stadsfullmäktige i Cambridge, Massachusetts, en gång införde (och sedan lättat på).

Till en början var reglerna mycket restriktiva. Men de omprövas var tredje månad, och i takt med att ny erfarenhet vunnits, har de kunnat liberaliseras – utan risk. En intressant faktor är att andra länder (t ex Japan) tagit efter NIHs regler och gjort vad USA avstått från, nämligen upphöjt dem till lag. Det betyder att det lätt uppstår en eftersläpning, eftersom lagstiftning är en trögare process än att ändra laboratoriebestämmelser var tredje månad.

Grundidén i säkerhetsbestämmelserna är att utnyttja gentekniken i sig. I allmänhet blir de manipulerade bakterierna nämligen ömtåliga av själva manipulationen. Man kan dessutom enkelt se till att de blir livsodugliga utanför laboratoriet eller fabriken.

Bioteknikens nära framtid ligger inom medicin och hälsovård. Men man får inte glömma ett annat, udda tillämpningsområde, som hittills inte nämnts här, nämligen utvinning och anrikning av malm. Det sker redan nu till betydande del med hjälp av bioteknik i USA, t ex 20 procent av all koppar. Man räknar med att med bakteriers hjälp i framtiden kunna laka ut även fattigare malmer och kanske annat slag och avfall. De bakterier som "föredrar" t ex koppar får "äta upp" denna, och sedan tar man hand om bakterierna. Eller så "äter" bakterierna t ex svavel i malmen, varvid metallen frigörs.

Annars ligger sannolikt de största vinsterna inom den närmaste framtiden i tillbehör till den biotekniska fabrikationen. Att förstora laboratorieprocesser till industriell skala är inte lätt, och den processutrustning kemiindustrin utnyttjar passar inte särskilt bra. Här finns intressanta utvecklingsmöjligheter.

Materialteknik

”Nya material” är ett populärt investeringsområde för riskinvestorare. Samtidigt antyder rubriken att området är heterogent. I själva verket blir den här följande presentationen en serie separata notiser under denna mycket allmänna samlingsrubrik – ”material” används ju i *alla* produkter. Tillämpningarna kan vara elektronik (halvledare), energi (glas), bärande konstruktioner, rymdflyg etc. De ”nya materialen” aktualiseras dels av nya behov, t ex marknadsbetingade som energianknutna nyheter, eller teknikanknutna som de material som utvecklas speciellt för CAD-CAM-processen, dvs är tillverkningsorienterade, dels av nya, rent tekniska möjligheter som superplastiska material, nya supraleutare etc.

I elektronikavsnittet nämnde vi galliumarsenid som ett ”nytt”, tänkbart halvledande ämne med stor tillämpning. Det finns också andra sådana sammansatta halvledare (de kallas ibland 3–5-halvledare, beroende på komponenternas läge i det periodiska systemet). De får alla växande betydelse: endast galliumarsenid dock riktigt stor inverkan på utvecklingen, tror man.

Halvledande polymerer, alltså plaster, experimenteras det också med. Några har nyligen nått fram till de första, mycket specialiserade tillämpningarna. Några riktigt stora volymer för detta slags material förutses dock inte.

Halvledande glas är en mycket stor grupp ämnen med potentiellt mycket stort tillämpningsområde – från dataminnen över kopieringstrummor till energiomvandlare för billig solenergi. Det alltför ofta aviserade genombrottet låter dock vänta på sig – kanske för evigt.

Optiska fibrer är allt mer intressanta för teleförbindelser. De stora genombrotten kom för ett dussin år sedan, och nu börjar produktionsteknik, underhålls- och reparationsteknik bli ”mogna” för storserietillämpning. Under tiden har produktionstekniken förfinats och produktbredden kraftigt ökats.

Samspel mellan elektronik och optik, holografi, laserteknik

och vätskor inneslutna mellan genomskinliga, varierbara ytor är andra exempel på en optisk utveckling där fotografiska material utan silver – nya vätskor och fasta ämnen för lasrar; metoder att variera ett glas brytningsindex etc – spelar en viktig roll.

När det gäller nya polymerer är de stora marknadssegmenten inte längre lika öppna och ”obesatta” som förr. Du Ponts Kevlar-fiber – mycket stark – nämns som en av de få verkligt nya större produkterna. Du Ponts bidrag med specialmaterial till trampade eller soldrivna enmans-flygmaskiner över Engelska Kanalen, Gossamer Albatross m fl, är exempel just på en mängd speciallösningar.

Genom olika slags specialbehandling kan t ex en polymer göras biologiskt mer acceptabel för människokroppen – den stöts inte bort utan accepteras som naturlig vävnad. Speciellt intressant är här permanent plastvävnadstransplantation på brännsår (där ett Boston-sjukhus ligger i täten).

Långt senare än de första optimistiska prognoserna i början av 70-talet har nu kompositmaterial, t ex kolfiberarmerad plast, börjat göra sitt intåg på mer bred front i tillämpningar. Förutom militärtekniken var faktiskt idrottsområdet först, med golfklubbor, tennisracketar m m.

Nu utnyttjas emellertid också andra kombinationsmaterial, t ex metaller och glas. I vissa tillämpningar är det en finess att materialet kan ges olika egenskaper i olika riktningar – man kan riva sönder det i en riktning, hänga en bil i det i en annan.

Datorstödd tillverkning ökar intresset för material som är specialanpassade i olika avseenden och då även till produktionens krav. Här finns ett ökat intresse för kompositer.

Än så länge är dessa material baserade på aluminium. Deras grundläggande egenskaper upptäcktes av en tillfällighet: en normalt styv och svårformad plåt kan under vissa förhållanden – tryck, temperatur – bli ytterst lättformad och medge mycket stora dimensionsförändringar.

Här finns alltså energi att spara och produktionsekonomi att

vinna. Tråddragning och plåt- eller ämnesvalsning blir mycket lättare. Men än mer eggande är förstås möjligheterna att direkt "stampa fram" stora delar av en personbilskaross, en diskbank eller en motorkåpa.

"Normala" material begränsas av vad som är "möjligt" att tillverka. Vissa legeringar går inte att tillverka, då det blandningsförhållande i legeringen de representerar inte går att nå i metallsmältan. Och en perfekt kristall av en metall – som inte normalt kan få sin perfekta kristallstruktur – har många hundra, ja tusen gånger större hållfasthet än den normala, imperfekta kristallen eller blandningen av kristaller. Sålunda ger t ex en icke perfekt kiselkristall inte några mikroprocessorer.

Ett sätt att åstadkomma legeringar med perfekt men normalt "omöjliga" egenskaper är genom snabbkylning från en smälta, där det omöjliga blandningsförhållandet blir möjligt. Enkristaller framställs med ofta tidsödande precisionsmetoder, men här har bl a halvledarindustrins utveckling erbjudit "draghjälp".

På längre sikt tror man att tillverkning i rymden, utan tyngdkraft och kanske i vakuum, blir viktig. De nyss nämnda enkristallerna skulle t ex lättare kunna tillverkas där. Det går att gjuta mer perfekta glaslinser och att rulla alldeles runda kullager. Biologiskt material kan lättare utvecklas vid godtycklig gravitation, dock inte nödvändigtvis jordens eller rymdens.

Tåligna ytor

Korrosion kostar miljarder och åter miljarder dollar varje år. Normalt förknippar vi korrosion med rost och "osynlig", vardaglig påverkan från atmosfären på material i vår omgivning, främst stål och andra metaller. Men i kemiska bad och kolkraftverk, i bilmotorer och kemiska reaktorer förekommer också s k kemisk avverkning, att skilja från mekanisk nötning. Bara verkligt ädla metaller är helt fria från korrosion.

Det finns två huvudmetoder att försöka stoppa korrosion:

- ytbeläggning: extra, väl valt material ovanpå grundmaterialet;
- härdning av grundmaterialet.

Härdningen kan ske på många sätt, och en relativt ny metod som inger stora löften för framtiden är att utnyttja laser. Om materialet är det rätta, innebär den korta, styrda uppvärmning som lasern kan ge, sådana förändringar och kanske spänningar i ytskiktet, att det ökar ytans motsåndskraft.

Men lasern kan också utnyttjas för att åstadkomma en mycket tunn ytbeläggning, antingen genom att man sprutar på ett pulver, som direkt smälts fast, eller också genom att det ytskikt man lagt på smälts om – och fast – med laserstrålen.

En ytbeläggning som är bra skall transportera joner mycket rakt, dvs sådana joner som kan "korrodera". Krom- och aluminiumoxid har bra egenskaper i detta stycke. Nästa problem är att få fast dem så att de verkligen sitter och att de sitter tätt när man fått fast dem.

En annan metod än laser är att göra en "gröt" av pulver och fästmedel, ett pulver som omvandlas till ett tätt skyddsskikt genom upphettning, som ger en svetseffekt till det underliggande grundmaterialet. Exempel på ett viktigt område är material för kolkraftverk, där kombinationer av kisel, aluminium och syre ger täta skikt som hindrar kolet från att orsaka omlagringar och förslitning av det kromstål som skall skyddas.

Speciellt bor-föreningar har gynnsamma egenskaper för att ingå i det slags "gröt" eller massa som behövs. När det gäller att förbättra fästförmågan hjälper också sällsynta jordartsmetaller till. Bor ger, utöver motståndskraft mot "kemisk" förslitning, även bättre mekanisk uthållighet.

Satsning på ny teknik

Under MITI, ministeriet för internationell handel och industri, lyder ett mäktigt verk som heter Agency of Industrial Science & Technology, AIST. I detta verk ligger bl a ansvaret för de stora nationella utvecklingsprojekten, en idé från 1966. Utvecklingsprojekten utmärks av sex till tio års varaktighet, stor volym och

samarbete mellan industri, institut och högskola.

Under premiärministern sorterar en särskild minister för vetenskap och teknik, och under honom bl a Science & Technology Agency, STA. Även där finns stora och långsiktiga projekt. Låt oss se på de olika projektområdena.

Undervattensteknik. Området berör hela 14 departement och verk. Ett viktigt tekniskt projekt är ett system för bemannade miniubåtar, som kan docka till en moderfarkost. Provet pågår, ned till 2 000 meters djup.

"Seatopia" avser arbete på havsbotten, ner till 300 meters djup. Utvinning av olja under vatten är ett stort AIST-projekt på 15 miljarder yen som just nått slutstadiet.

Vidare satsar AIST på att styra vågor och flora i vattnen vid kusterna, utveckla fjärrmätteknik för havet (för att t ex från ytan mäta nere i djupen och på botten) och försöka utnyttja vågenergin – även om det är svårt.

Att hämta upp mangannoduler från havsbotten är Japan inte ensamt om. Amerikanerna använder dammsugare till detta. AIST satsar 1981–89 20 miljarder yen på en hydraulisk hiss, driven av luft- eller hydraulpumpar.

Flyg och rymd. Japan har hittills aktat sig för "högtekniska" områden där andra länder har ett försprång, som t ex på rymd- och flygsidan. Nu är det emellertid dags även där. Och då satsar AIST på en egen profil: småflygplan, gärna nära på vertikalstartande. Jetmotorer är ett annat område där AIST satsat speciellt.

På rymdsidan är fjärrmätteknik och kommunikationer viktiga inslag.

Flygindustrin beräknas 1990 ha över 25 miljarder kronor i omsättning (i 1980 års penningvärde).

Produktionsteknik. Ett projekt på totalt 13 miljarder yen har just avslutats: den flexibla, laserbestyckade verkstaden. En provfabrik finns i Tsukuba.

Lasrar och optiska system kan också användas för produktionsstyrning. I ett annat styrprojekt står optiska givare för bildhantering och avläsning men även för kommunikation. Man arbetar bl a med optiska – dvs inte elektroniska – integrerade kretsar. Kostnad 18 miljarder yen, färdigt 1986.

Baskemikalier produceras ofta i katalytiska processer. Idén i C¹-projektet är att byta till naturgas, kol och oljesand som råvara från tidigare olja. Pris: 15 miljarder yen 1980–87. (LNG, flytande naturgas, beräknas 1990 omsätta över 25 miljarder yen.)

Även en så traditionell industri som teko rationaliseras. Skälet är konkurrens från låglöneländer. En TV-kamera kontrollerar och styr tillskringen och ett automatiskt sömnadssystem styr t o m i tre dimensioner.

Ett mer generellt projekt är den avancerade roboten ”Jupiter” – eller snarare den avancerade Jupitertekniken. Den skall ge generella verktyg för att befria människan från arbete i svåra miljöer, bl a genom ”fjärrnärvaro”, dvs att roboten eller manipulaton i den farliga miljön styrs av människor som befinner sig i säkerhet.

Energi. Två stora energiprojekt är berömda: projekt Solsken och projekt Månsken. Solskensprojektet avser att omvandla solenergi till el med hjälp av solceller, ånggeneratorer och växthus. Därutöver ingår bl a geotermisk energi, kolförgasning och väte som energikällor, och även våg- och vindenergi i detta projekt. Den årliga insatsen varierar men ligger på cirka 40 miljarder yen. Solsystem enbart för hemmabruk beräknas för övrigt uppgå till en omsättningsvolym av över 25 miljarder kronor 1990.

”Månskensprojektet” avser att spara energi – att utnyttja den effektivare. Här rör det sig om cirka nio miljarder yen per år, för MHD (magnet- och hydrodynamik), avancerad gasturbin (två tredjedelar av projektkostnaden), Stirlingmotorer, nya batterier, bränsleceller och spillvärmeutnyttjande.

Materialteknik. Både STA och AIST satsar – bl a på keramer, kristallina legeringar och material, polymerer, inklusive kristallina högpolymerer, kompositer förstås, pulver (dvs material i ultrasmå partiklar), amorfa material, högeffektiva membran och elektriskt ledande polymerer.

Sömlösa rör räknas som ett viktigt tillväxtområde.

Bioteknik. Japans traditioner från alkoholjäsning (saké och senare öl) gör landet framstående även på t ex monoklonala antikroppar och medicin över huvud taget. Satsningen på bio-

teknik är högprioriterad och omfattar bl a bioreaktorer, genteknik och bakterieodling i stor skala.

Informationsteknik. Det stora informationstekniska projektet är "femte generationens datorer". Men det pågår även pionjärarbete för tredimensionella integrerade halvledarkretsar liksom supersnabba datorer, bl a med supraledande s k Josephson-element – en teknik IBM övergivit efter stora investeringar. Galliumarsenid, ren eller med heterogena övergångar med inslag av aluminium, för snabba beräkningar utvecklas också. Målet 1989 är 100–1 000 gånger högre hastighet än i dag till en kostnad av 23 miljarder yen.

Medicinsk teknik. Under den breda rubriken återfinns tomoografer, även sådana som utnyttjar positroner, konstgjord lever, datoriserad kontroll av hjärnfunktioner hos barn, ultraljudsvågor och bokläsare för blinda, mekaniska ben och laserskalpeller.

15 Ur svensk synvinkel

Att sälja i USA

Det tål att upprepas att USA är en kontinent. Den som känner Washington DC eller New York känner inte Mellanvästern, Södern eller Kalifornien. Los Angeles eller San Francisco är absolut inte New England.

Proportionerna: Volvo har drygt 1 procent av USAs bilmarknad, och det motsvarar ändå halva Sveriges export dit. Stålet svarar för 12 procent av exporten. Sverige står för 0,6–0,75 procent av USAs hela import. Men USA är viktigt för oss, eftersom det är vår tredje exportmarknad, med 28 procent av våra utlandsinvesteringar.

USA liknar inget annat land genom sin variationsrikedom, sitt annorlunda distributionssystem, sina regionala och delstatliga olikheter och sitt juriststyrda samhälle. Varje företag som etablerar sig där måste räkna med att få en stämning på halsen. Ja, inte en utan flera. Det är bl a så man gör affärer där.

En till synes liten detalj, men ändå viktig: A4-papper fungerar inte i USA! Bara amerikanska format. Vårt papper sticker ut ur pärmar och ur kopieringsapparater. Så att firmanamn och telefonnummer och adress ofta försvinner på kopian. . .

Ett svenskt företag som vill bli erkänt, kanske t o m börsnoterat i USA, måste anpassa sig till de regler som råder. Det blir fråga om tätare rapporter – och annorlunda – med andra redovisningsprinciper och andra principer för konsolidering.

Energiteknik – Sverige i USA

Sverige är först och bäst på fjärrvärme. Därför kan vi sälja fjärrvärmesystem med stor framgång i bl a USA, sägs det.

Att vi är bra tycks stämma, men inte att vi var först. I USA fanns det faktiskt fjärrvärmesystem i början av seklet. Men det blev deras olycka, eftersom systemen då var baserade på ånga och inte på varmvatten som energibärare.

Ett mått på svensk erfarenhet är att vi fått ned energiförluster-na. I Pittsburgh uppgår dessa förluster till 55 procent – i Malmö endast till fem procent.

Att bara skicka över svenska komponenter fungerar dock inte. Vad det gäller är i stället att sälja teknik, system och erfarenhet, men med amerikanska komponenter, finansiering, standardisering. Det gäller att "uppfinna" en marknad, hitta slutkunder som vill spara pengar och så gå till Wall Street för att få finansiering. Parallellt gäller det att nå politisk acceptans för idén, dvs påverka kommunen att bli intresserad.

Alltså: man skaffar sig *först* kontrakt med säkra värmeköpare, utnyttjar dessa kontakter som säkerhet för att emittera värdepapper. Efter 20 år löper de ursprungliga kontrakten ut, och då skriver man om dem till högre pris. Eftersom kontrakten är relaterade till oljepris, löneindex och finansieringskostnad, kan vinsten vid kontraktets förnyelse bli särskilt stor, på grund av att finansieringskostnaden då sjunkit från en tredjedel till en bråkdel.

För att få ett grepp om skillnader i marknad och behov och våra möjligheter att konkurrera i – och med – USA kan en jämförelse med Sverige vara av intresse. I vårt land kostar olja 30 procent mer än i USA. Men i Sverige kostar 1kWh cirka 3 cent, i New Jersey 7,5 cent och på Manhattan, sommartid, 24 cent. Anmärkningen att det är advokaterna som kostar pengar i USA får stöd av att av 35 miljoner dollar i finansiering går 5 miljoner till "legal fees"...

Vad som är annorlunda i USA än i Sverige är att utnyttjandetiden där är kanske 50 procent högre för en energiproducent. Detta beror på att man i USA under sommaren har luftkonditioneringsaggregaten på för fullt. Kylsystemen drivs av ånga från varmvattnet.

USAs energipolitik företer generellt samma bild som den som kommer till uttryck i fjärrvärmesatsningar: energisparandet har

lyckats där det ligger ekonomi i det. Det är följaktligen individer, familjer och företag som sparar, men inte offentliga organ. Byggnormerna har man inte kommit någon vart med, men där det lönar sig spar man energi i husen ändå. En framgång är regleringen av bränsleåtgången i bilarna, som för ett "fullsortiment" av bilar skall vara så låg att man kan köra 27 mpg (miles per gallon, dvs förbrukningen är cirka 0,9 liter per mil).

Affärskultur i USA

Att röra sig ut mot det oupptäckta, mot gränslandet, mot prärien, mot väster är fortfarande en bärande nationell myt i USA. Landets styrka tycks vara förmågan att omtolka myten, så att rörelsen, förnyelsen är kontinuerlig, fast gränslandet växlar.

Rymden blev med Kennedy det "nya gränslandet" och är nu också "the high frontier". Men en annan rymd är den inre: inte människans inre men väl världshavens djup. Stilla Havet ligger ju längre västerut än Kalifornien.

En styrka är också de grundläggande jämlikhets- och frihetsideal som finns formulerade i självständighetsförklaringen. De är tydligt vägledande för vad som händer inom politiken, men inte bara där. Vi har till exempel sett hur företagare ser socialt ansvar och vinst inte som motpoler utan som naturliga inbördes förutsättningar.

Det vore i grunden falskt att utmåla detta land som harmoniskt och konfliktfritt, utan nöd eller diskriminering. Men dessa problem tycks i bästa fall också kunna förvandlas till styrkefaktorer. Hemligheten ligger i mångfalden och i strävan efter förändring. Det som är vrångt och fel, antingen det är fattigdom eller bristande konkurrenskraft, måste rättas till. Och i mångfaldens USA finns det alltid recept att hitta, alltså inte bara i Japan utan också mer nästgårds, i Kalifornien, Massachusetts, Georgia eller Arizona.

Den som vistats en tid i Washington DC, efter att ha lärt känna "näringslivets USA", vet att kulturskillnaden, attitydskillnaden, motsättningen mellan *government* och *business* är

total. Och detta trots att representanter för *business* låter sig rekryteras till ledande poster i regering och administration. Mot-sättningens grund är återigen det starka amerikanska frihets-idealet och den utpräglade demokratiska traditionen, med lokala folkomröstningar och lokala val till distriktsåklagar- och vice-sheriffposterna och vad det nu är.

Slutresultatet blir en vilja och en entusiasm att göra något. Byråkratiska hinder och problem får inte finnas. Möjligheterna övervinner riskerna – inte överallt och inte för alla, inte lika mycket i bältet av arbetslöshetsplågade skorstensindustrier som i solbältets dynamiska zon.

Slutresultatet är också flexibilitet, en frihet från det förflutnas låsningar som bara förstärks av de olika positiva rollmönster som TV och nationella media sprider – t ex Jesse Jacksons, Geraldine Ferraros, Lee Iacoccas, Ed Lands eller Willian Norris'.

Utöver "government" och "business" finns också en tredje sektor, med annorlunda kultur och nu ännu mer i centrum för allas intresse. Det är det amerikanska informationssamhällets kunskapsfabriker – universiteten och högskolorna.

Naturligtvis är Stanford och MIT framgångsrika delvis för att de är nationella universitet i ett mycket stort, resursrikt land, där högskolorna konkurrerar om att vara bäst. Därtill kommer att industrin dels inser att framgångsrika högskolor är ett livsvillkor, dels att hård styrning av forskning och utbildning bara innebär att man sågar av den gren man sitter på. Och därtill kommer också att ständig förnyelse och ett ständigt kunskapsförsprång är USAs metod att "terrorbalansera" Sovjetunionens vida högre militärbudget. Det är denna uttalade strategi som alltså är bakgrunden till USAs försvarsdepartements krav på kunskapsprotektionism.

Företagens och försvarets intresse för kunskapsutveckling, parat med frihet, flexibilitet och mångfald, gör att man lyckas kombinera två till synes motsatta egenskaper: fri forskning och effektiv förvandling av nya idéer till framgångsrika affärer.

Goda chanser för Sverige

Det är lätt, sannolikt alltför lätt, att se brister i Sverige vid jämförelse med USAs mest dynamiska områden. När vi försöker dra några slutsatser genom att jämföra med Sverige, så ser vi också stora möjligheter för vårt land:

- Internationell orientering: svenskt samhälle och svensk företagsamhet är mycket mer internationellt orienterade än vad som gäller de stora länderna. Vi delar denna egenskap med t ex Holland och Schweiz. Vi kan utnyttja den bättre och t ex i högre grad samarbeta med amerikanska och japanska företag, "sälja" vår kunskap genom detta samarbete men också i högre grad importera kunskap.
- Det lilla landets fördelar: ofta talas det om det stora landets fördelar i form av stor marknad, resurser etc. Men i USA ser man med viss avund på ett samhälle där "alla känner alla" och där det inte finns de stora polariserande motsättningarna mellan t ex arbetsliv å ena sidan och politik och förvaltning å den andra. Det gäller alltså att utveckla och strömlinjeforma svenska kontakter och samsarbetsformer och att bygga på vår sociala homogenitet.
- Samarbete högskola-industri: detta samarbete är vid en internationell jämförelse ovanligt begränsat i Sverige (även om det finns undantag), bl a beroende på att man i förvaltningen under en period betonat forskningens absoluta självständighet. Omvänt finns här en potential till att göra något stort och resultatrikt, samtidigt som forskningens integritet inte behöver komprometteras. Det är en utveckling som också startat. Genom större tonvikt på innovation och industriella resultat kan tydligen också dessa stimuleras, även om utvecklingstiden inte får underskattas.
- Utvecklingspotential och resurser: ett litet, öppet samhälle som Sverige har fördelar av sin öppenhet och tvånget att anpassa sig till omvärlden – att lära. Liksom vi kan lära av USA, kan vi lära något (annat) från t ex Japan. Om vi jämför med inledningens fyra faktorer, kan vi konstatera att vi, liksom resten av Europa, behöver skapa ett bättre system för

riskkapital för nyföretagande; göra storföretagen mer öppna för sin roll som "inkubatorer"; och satsa mer på teknikupphandling och andra mekanismer för att ge utvecklingsresurser tidigt i ett projekts liv.

- **Bioteknik:** svensk bioteknik har utomordentligt gott rykte i USA, och det finns både företag och riskinvestorer som gärna skulle vilja samarbeta med och investera i industriell produktion, baserad på denna svenska kompetens. Det är då viktigt att vi ger detta område gynnsamma utvecklingsvillkor och att vi skapar goda möjligheter för samverkan industri-forskning utan att det påverkar forskningens frihet.
- **Programmering:** elektronisk "hårdvara" och datorer är på väg att bli så billiga att kostnaden för dem är försumbar; försumbar i förhållande till kostnaden för programvaran, alltså de mänskliga insatserna för att utnyttja maskinvaran. Men programvaruarbete bygger inte som tillverkningen av maskinerna på stordrift utan på kännedom om problem och behov samt kunskap och kompetens. Även om Sverige inte alls är det enda land som identifierat denna betydelsefulla tillväxtbransch, är dock delar av vår samhällsorganisation och infrastruktur gemensamma för den. Vad som behövs är, väsentligen, utbildningsinsatser och ett gott klimat för företagande även på detta område
- **Företagarklimat:** det allmänna intresset för företag och företagande är större i de delar av USA vi besökte än i Sverige. Företagarna deltar mer i samhällsdebatten, uppmärksammas av media, samverkar med skolor på olika nivåer, utgör rollföredömen. Deras betydelse för samhällsutvecklingen är mer uppmärksammas och accepterad. Det gäller också, och inte minst, vid tekniska och ekonomiska högskolor.
- **Individorientering:** betoningen av enskilda individers roll i ett företag och en högskolas utveckling har funnit både symboliska och pekuniära former. I företagen gäller det för avknoppningen av nya dotterföretag, stöd till nystart av företag även om det innebär att duktiga medarbetare lämnar storföretaget, "fellow-ships" och liknande sätt att belöna kreativitet. Vid högskolorna gäller det möjligheterna för forskarna att för sin

egen del eller för sin forskning få del av patent-, uppdrags- och andra intäkter, kontaktmöjligheter m m.

- Bredare innovationsbegrepp: tekniska innovationer är enklast att presentera konkret. I allt högre grad gäller emellertid att goda innovationer är av tjänstekaraktär – ibland kopplade till ny teknik. Det gäller alltså att åstadkomma nya marknadsgrepp och att skapa "konceptinnovationer" av typ McDonald eller Ikea.

Ostasien: hot och möjligheter för Sverige

Inom OECD talas det om en "pick the winners"-strategi; en strategi som utsätts för allt mer kritik, då alla länder tycks utpeka samma vinnare: elektronik och datorer, materialteknik och bioteknik.

På ett liknande sätt tycks länderna i Ostasien leka "följa John", vilket här betyder "följa Japan". Singapore ligger i täten. Och medan japanerna talar allt mer om forskning, kreativitet, entreprenörskap, intelligenta datorer och mikrogramindustri, satsar Singapore på att i varje fall komma ner från skeppsvarv och oljeraffinaderier till gram- och milligramindustri. Landet vill utveckla hjärnkraft.

Och Taiwan vill bort från ett ensidigt beroende av leksaker, spel, tekoindustri och okvalificerad elektronik och in i gramindustrin, in i konsumentelektroniken men också allt mer satsa på vetenskapsbaserade nyheter, på datorer och kontorsutrustning.

Malaysia, med sina underbara naturtillgångar, integrerar framåt och hamnar någonstans mellan kilo- och ton-industri. En bilfabrik och omfattande petrokemisk industri byggs upp. Medan palmoljan snabbt har växt i betydelse, har landet också tagit över själva förädlingen, steget att göra olja av råvaran.

Vår första reaktion inför dessa nya konkurrenter blir gärna – rädsla. Vi har sett vad Ostasiens teko-industri betytt för den svenska. Japansk bilindustri har väl inte påverkat vår så mycket och så tydligt som USAs och t ex Englands – och nu kommer

också Sydkorea och, så småningom, Malaysia. Japanska skeppsvarv klarade varvskrisen bättre än våra. Sydkoreaner och taiwaneser vill konkurrera med stål och fartyg och siktar på att slå storebror Japan. Lägg därtill en stor satsning på elektronik litet varstans i området och på skogsindustrin i Malaysia, Thailand och Indonesien – vart tar Sverige vägen i konkurrensen?

Det första svaret på frågan är att världshandel inte är ett nollsummespel. Om allt detta skall säljas från Asien, får man där samtidigt pengar att köpa för. Nya stora marknader är på snabb tillväxt.

Dessutom är en del av dessa marknader lätta att identifiera, i initialskedet. Dessa länder – inklusive Japan – behöver bygga ut sin infrastruktur. Malaysia har flera jätteprojekt på planeringsstadiet. Singapore skall bygga en tunnelbana, där Asea deltog i budgivning och ett annat svenskt företag var med i projekteringen. Japan har – än så länge endast symboliskt – öppnat sitt telesystem för utländska anbudsgivare. Ericsson har tagit en ny order på halva Malaysias telesystem och bygger en fabrik (tillsammans med en inhemsk majoritetsdelägare) i ett utvecklingsområde nära gränsen till Thailand.

Även ett land som Singapore saknar mycket av den infrastruktur vi tar för given. Reservdelar till datorer kan behöva tas från USA (fast de kanske tillverkas i en frizon i Malaysia eller på Taiwan). Utbildat folk är en knapp resurs. Universiteten saknar laboratorier. Svenska branschforskningsinstitut ligger hästlängder före. Forskning och utveckling innebär för företagen mekanisk konstruktion och problemlösning – någon förmåga eller tradition att hantera en *egen* kunskapsutveckling finns ännu inte. Därav alla dessa joint ventures i Singapore, institut med delat japanskt, tyskt och franskt ägande, många andra tillsammans med duktiga företag, t ex det för CAD/CAM med Computervision från USA.

De första CAD/CAM-utbildade blir lärare för skolor, universitet och företag. Men samtidigt gäller det att få företagen att förstå nödvändigheten av att satsa på datorstödd konstruktion, att hjälpa dem välja utrustning, förstå den, utveckla programvaran för deras problem. Vilka slags tekniska institut kan Sverige

stå fadder för?

Naturligtvis står utbildning och forskning – båda med stark praktisk inriktning – i centrum för regeringens intresse i länder som Malaysia och Singapore. I Malaysia hade man uppfunnit en markbaserad besprutningsanordning för skydd av gummiträdet mot angrepp – men den fick tillverkas i Brasilien. Och ett verktyg med tillräcklig precision för att göra tapphål i gummiträdet kunde endast tillverkas i Japan där det fanns tillgång till tillräckligt god finmekanisk industri.

Det borde finnas möjligheter för Sverige att också gå in i joint ventures av denna art; om inte rentav ett större program för stöd med utbildning, uppbyggnad av forskning och tekniköverföring. Sådana åtgärder kan bedömas som mindre lönsamma på kort sikt och mer som investeringar i framtida kontakter. Sveriges litenhet, alliansfrihet och frihet från kolonial barlast samt vår höga industriella och vetenskapliga nivå gör oss intressanta. Frågan är om vi är långsiktiga nog, har mekanismer som tillåter oss att ha tålamod och om vi är tillräckligt öppna och ödmjuka för att anpassa oss till arbete i en annan miljö, en annan kultur.

Betoningen på långsiktighet gäller särskilt i Japan. Där måste man bygga upp ett förtroende som tar många år – det är förståelsen mellan människor som räknas. Kontrakt är ointressanta. Investeringarna blir i personliga kontakter, i kontaktnät.

Flexibilitet är ett annat krav. I fallet Malaysia kan det vara en avgörande fördel att göra avkall t ex på en policy om majoritetsägande. Man måste ständigt vara lyhörd för nya prioriteringar inom ett lands industripolitik.

Samtliga dessa länder är "genomskinliga" vad gäller den industriella planeringen. Japan har alltid offentliggjort sina utvecklingsplaner – kanske först och utförligast på japanska, förstås – så att vem som helst kunnat ta del av dem. Få gjorde det tidigare, dels för att planerna måste läsas med kunskap om hur japanerna uttrycker sig, dels för att ingen trodde att de skulle följas. Nu vet vi att dessa planer är mycket seriösa: de uttrycker en consensus.

På motsvarande sätt gör trögheten i uppbyggnaden av infrastrukturen i Singapore, på Taiwan och i Malaysia att det finns

goda möjligheter till framförhållning. Vart femte eller vart tionde år gör man kurskorrigeringar, och sedan följs verkligen den nya kursen. Större projekt, som Malaysias industrikombinat eller Singapores tunnelbana, kräver många år av planering och diskussion. Likaså prospektering och planering för Malaysias råvarukällor.

Japanerna har i betydande grad lyckats göra denna marknad till sin. Det är en japansk biltillverkare som skall hjälpa till med Malaysias egen bil. Tre av Singapores fem stora varv har japanska intressen i sig. Japaner och sydkoreaner står för en stor del av den sjudande byggverksamheten i Singapore och den lugnare i Kuala Lumpur.

Japanerna har dock inget språkligt försteg, och knappast heller ett kulturellt, utom att de är vana att överallt ta seden dit de kommer. Deras framfart under kriget gör dem egentligen illa tålda. Men till deras förmån talar deras långsiktiga tänkande, vilket yttrar sig både i förmånliga krediter och flexibilitet när det gäller lokalisering och ägande av företag. Deras rykte som "mirakelnation" är också en styrka.

Européerna har motsvarande "badwill". Man talar litet föraktfullt om "old man's disease", om ett Europa som håller på att förgiftas av välfärd och förlorar sin förmåga att jobba och konkurrera. Faktum är att svensk välfärd snarare betraktas med misstänksamhet än med avund – eller ibland som något märkligt dött djur, inlagt i sprit eller kloroform.

Fem länder ingår i en samarbetsorganisation (ASEAN) för ekonomi och försvar. Det ekonomiska samarbetet påminner om EGs—också i så måtto att det tycks vara si och så med det: länderna konkurrerar intensivt och tycks bjuda över varandra när det gäller att locka dit företag. Av ASEANs fem medlemsländer besökte vi de två minsta, Malaysia och Singapore, men inte ö-nationerna Indonesien och Filippinerna eller land- (och Flod-) staten Thailand.

Sammanfattningsvis: Japan är på väg att som ekonomisk jätte kasta av sig osynlighetskappan som politisk dvärg. Kraven utifrån på balans i landets handel kommer att öka valutans värde och landets intresse att importera sådana varor som fattas i det

egna industriella utbudet. Stora om- och tillbyggnader av infrastrukturen återstår. Rationaliseringsinvesteringar i distribution, varuhandel och administration ger chanser inte minst till tjänsteexport men naturligtvis även till produkter. Japanernas ödmjukhet inför främmande marknadens särart, "välståndsprодукter", kreativitet och västerländskt beteende gör dem till sökare efter likvärdiga partner, som sedan kan vara med och dela på det affärsmässiga resultatet. Villkoret är som vanligt att det sker en personlig inarbetning.

Malaysia är en dåligt upp-plöjd, mycket rik marknad. Och svenskarna är ännu sämre på att köpa därifrån. Rationella skäl talar för en förändring – som på sikt kan ge mycket god avkastning.

Inte bara Malaysia utan även Singapore och Taiwan skriker efter investeringar i infrastruktur. Pengar finns. Kraven är lokal närvaro, inarbetning, flexibilitet och i allmänhet lokala samarbetspartner. Uppfylls de kraven, kan *en* order snabbt öppna dörren för fler.

Ostasien summerat

Går det att sammanfatta intrycken från fyra så olika länder som Japan – Malaysia – Singapore – Taiwan? Ja kanske så här:

- Ilnabba förändringar i teknik, ekonomi och samhällsliv accepteras – men mot bakgrund av hög stabilitet i andra avseenden: kulturell kontinuitet, familjesammanhållning, politisk stabilitet eller annan trygghet i etablerade värderingar.
- Kennedys maxim, "Fråga inte vad ditt land kan göra för dig utan fråga vad du kan göra för ditt land", tycks högst levande. Medborgarnas skyldigheter, inte bara rättigheter, betonas – och det gäller även statens och företagens byråkrater.
- Inslaget av konkurrens och tävlan är stort. Ibland kan det förefalla grymt. Ibland leder det till sociala spänningar. Alla känner sig dock sitta i samma båt. En stark drivkraft till consensus. "Sitt i båten!"
- En lång rad mekanismer finns som ökar den industriella och

även den samhälleliga flexibiliteten och förmågan till anpassning efter nya krav. Dessa mekanismer bidrar till hög konkurrensförmåga och låg arbetslöshet.

- Det finns en mycket medveten satsning på utveckling efter ett slags utvecklingsstege. Det gäller att målmedvetet minska beroendet av råvaror och billig arbetskraft och öka inslagen av kunskap och kvalificerad teknik. Industrin blir allt "lättare" och mindre investerings- och transporttung men i motsvarande grad också mer intelligensintensiv. Därför visar satsningarna på forskning och utveckling snabb tillväxttakt och stark framtidsinriktning.

Ostasien: Sveriges chanser?

- Fjärran Östern och "Pacific Basin" representerar snabbt växande marknader.
- Det finns goda möjligheter till förhållandevis säkra bedömningar av marknadernas sammansättning och utvecklingstakt.
Det finns klara och detaljerade investerings- och utvecklingsplaner tillgängliga, fast ibland på ett otillgängligt språk, och de är säkra i meningen värda stor tilltro.
- Behoven av investeringar i infrastruktur, inklusive dess mjukare delar som forskning och utbildning, är betydande – även i Japan.
- Vår ställning som ett litet, neutralt land utan kolonialt förflutet kan ibland ge oss goodwill – i den mån Sverige alls är bekant. Annars är det tekniskt kunnande, krediter och förmågan att "tala med rätt språk", dvs den kulturella förståelsen, som är avgörande.

Men kan vi då hävda oss?

- Vi måste inse att de barriärer vi har att ta oss över framför allt är av kulturell natur.
- Vi måste därför investera uthålligt i förståelse och i personligt förtroende. Vi måste själva vara ödmjuka, lyssnande, flexibla och anpassningsbara.

- Inte bara det kulturellt "mjuka" utan även "hårdare" och mer påtagliga system i företag och samhälle, t ex beslutsstrukturer eller distributionsapparater, avviker radikalt från vad vi är vana vid och varierar från land till land. Därmed tvingas vi förändra våra etablerade kalkylmetoder och våra säljargument. Konkurrensbilden skakas om, ibland negativt, ibland också positivt.

Undergång eller omstrukturering?

- Det finns ett scenario som säger att världens nya ekonomiska och kulturella centrum heter Stilla Havet. Precis som högkulturererna i Mellersta Östern, Persien, Babylonien och Egypten fick se sig överflyglade av Medelhavsregionen, och precis som Medelhavet fick ge vika för Nordatlanten, lutar Västeuropa nu oåterkalleligt mot sitt fall. Och det fallet kan gå fort. Vår konkurrensförmåga och våra moral- och värdesystem kan undermineras snabbt.
- Det hoppfulla scenariot förnekar inte Stilla Havs-områdets ekonomiska betydelse men ger det i stället rollen som stimulator och livgivare. Konkurrens som inspirerar, nya marknader som ger ny dynamik, nya idéer och metoder och beteendemönster som verkar befruktande också runt Nordatlanten.

Dessa beteendemönster är inte nya och originella i sin grund men kan ofta vara det i sin praktiska utformning. Det handlar helt enkelt om:

- öppenhet för det nya, positiv syn på förnyelse,
- satsning på teknisk utveckling och kunskapsbaserad verksamhet,
- samverkan och consensus, parad med stark konkurrens.

Deltagarna i studieresan drog den slutsatsen att vi i Sverige i stället för att vara uppgivna måste satsa på att offensivt utnyttja de möjligheter som Stilla Havs-områdets utveckling ger – vi måste öka takten i vår egen utveckling och stärka vår slagkraft, både genom att lära av andra och genom att bygga på unika svenska styrkefaktorer.

16 Slutsatserna utvecklade

Vad är nu-bundet – vad är framtids-säkert?

Vad är det som bestämmer nationers uppgång och tillbakagång? Kan man verkligen besvara den frågan mot bakgrund av en serie studieresor till de ekonomiskt mest snabbväxande regionerna i världen: delar av USA och Sydostasien? Det är troligen en omöjlig uppgift. Ett antal besök, djupdykningar i aktuell statistik säger förvisso något om vad som sker *just nu*. Om de mekanismer som just nu *tycks* härska. Men om världsekonomin går i – till exempel – femtioåriga böljeslag, är perspektivet på tok för kort.

Vad vi läst är klipp från några utvecklingsreportage. De är bundna i tiden. De är bundna till den tidens värderingar. Och de saknar i stort sett ett längre, historiskt perspektiv.

Tidens värderingar lyfter fram det ekonomiskt mätbara. Visst är BNP ett bristfälligt mått. Hur skall man ta hänsyn till arbetslöshet, antal verkligt fattiga, frekvensen självmord, födelsetal, för att inte tala om graden av frihet och demokrati, trygghet och rättvisa, miljö- och *livskvalitet*, för att nu välja *ett* samtidigt talande och luftigt, svårdefinierbart ord – *hur*?

När vi säger att en nation "klarar sig bra" – vad tänker vi på då? Jo, på ekonomisk utveckling men också levnadsstandard och hälsonivå, sysselsättningsnivå och inflation. Vi tänker i hög grad på nationens internationella konkurrenskraft. Kanske ingår också idén att landets ekonomi skall stå på egna ben, att nationen skall rå sig själv. Inte så att den är isolerad, men väl så, att den själv *tycks* kunna styra sitt beroende av omvärlden.

Det här är inte det enda måttet. Ett lands framgång mättes förr, åtminstone i människors sinne, genom dess politiska makt. Men var Portugal, på höjden av sin kolonialmakt i mitten av 1500-talet, ett ekonomiskt rikt land? Levde bönderna i stor-

maktstidens Sverige, eller tsartidens Ryssland, eller osmanernas Turkiet väl?

Skulle man mäta i individuellt välstånd, fann man kanske att små, udda folk i periferin, tillräckligt långt bort från maktambitioner, levde allra bäst? Låg inte paradiset i Söderhavet, belönade inte Siams bördighet de från norr invandrande thaifolken rikligt?

Tidsperspektivet i våra reportage är alltså kort. Hur långt vore meningsfullt? Mumford ser den mekaniska tidmätningens uppkomst som startskottet för den kulturförändring och därmed samhällsomvandling som kulminerade i 1800-talets industrialisering. Andra menar att Gutenbergs tryckteknik i sinom tid möjliggjorde *patentet*, den allmänna skriv- och läsekonsten, lagring och spridning av kunskap i största allmänhet och speciellt av *idéer* genom tidningar och pamfletter och *forskningsresultat* genom tidskrifter.

Man kan alltså skilja ut den ekonomiska konjunktursens förändring, som följer en kort cykel men också skiftande maktförhållanden liksom, i det verkligt långa perspektivet, ändringar i levnadsmönster. Levde en bondfamilj i 1300-talets Småland väsentligen annorlunda än en familj på 1700-talet?

Det internationella sambandet

Inom industrialismen har hela tiden skett förskjutningar. Preussen hade i mitten av 1800-talet i Berlin ett institut för "Tysklandsanpassning" av brittisk teknik (teknik "på våra villkor"!). Med kemiindustrins tillväxt gick Tyskland på flera sätt i fatt och förbi den i betydande grad teko-baserade brittiska industrin. Det löpande bandets verkstäder skulle förskjuta tyngdpunkten till det amerikanska "skorstensbältet".

Kanske bevittnar vi i förskjutningen till elektronik- och dataindustri i Kalifornien, "solbältet" och New England och i Japans uppmarsch bara en fortsatt spridning av industrialiseringen och därmed naturliga förändringar i konkurrens-, tillväxt- och tyngdpunktsförhållanden.

Men kanske bevittnar vi också något annat: framväxten av det informationssamhälle Daniel Bell, Alvin Toffler och John Naisbitt, bland andra, talar om. I så fall är det som nu sker en förändring på den mest djupgående nivån: i vanligt folks vardagsliv. *Det* har vi dock inte studerat på våra resor!

USA är 100 gånger större än den minsta nationen i "urvalet", Singapore. Inte konstigt då om det blir svårare att tala om USA som "ett" land än om Singapore, Malaysia eller för den delen Sverige.

Men inte heller USA klarar att stå på egna ben. Inte bara så att landet är byggt av invandrare. *En* europeisk braindrain tvingades fram av Hitler, en annan kommer sig av de spännande löften som finns i USA och av chanserna att dessa löften infrias.

Dock: det var europeisk teknik som byggde USAs industriella styrka. Fulton måste i början av 1800-talet skaffa den tidens strategiska vara – ångmaskinen – trots det då gällande brittiska exportförbudet på strategiska produkter. Och amerikanska smeder saknade helt den hantverkskunskap som Fulton vant sig vid i Europa.

Den här ständiga stafettväxlingen påminner om en ny sport, som någon hittat på i Singapore, Hash House Harriers (femininum Harriettes). Den är mycket populär och liknar terränglöpning och orientering utan karta. Den bedrivs i det lilla stycke djungel som blivit kvar på den industrialiserade ö som för knappt 200 år sedan hade något hundratal invånare.

Terränglöpning är det så länge alla kämpar efter en snitslad bana. Men i motsats till vanlig terränglöpning tar snitseln plötsligt slut.

Nu tar orienteringen vid: det gäller att hitta banans fortsättning. Men till skillnad från i orienteringens kontrolljakt saknas alla bäringar. Det nya styckets bana kan vara precis hur kort eller långt som helst, gå i vilken udda riktning som helst från slutpunkten av den tidigare banan.

Efter hand som alla kommer fram till en slutpunkt, skingras de på jakt efter en ny början.

Och när en ny startpunkt är funnen, skriker upptäckaren högljutt ut sitt fynd.

Varför inte behålla det för sig själv? Varför inte jaga vidare ensam? I tysthet, med ett allt mer ökande försprång?

Därför att snart kommer en ny slutpunkt och en ny jakt på startpunkten. Ensam är svag. Enad kan gruppen hitta startpunkten.

Den här sporten är på sitt sätt en bild av den internationella ekonomiska utvecklingen där eftersläntrarna drabbas av hård konkurrens, en konkurrens som samtidigt är ett villkor för eftersläntrarnas framgång. Och, omvänt, de som tillfälligt ligger i täten tjänar på eftersläntrarnas försök att komma i kapp.

Poängen med denna sport är att varje "stafettväxling" tycks fordra att man sliter sig loss från gamla framgångsmönster och förmår genomgå vad som brukar kallas en strukturomvandling. Och det är inte bara i samband med sällsynta, stora "industriella revolutioner" som det gäller att byta struktur utan även i samband med mer isolerade tekniska genombrott, ändringar i konkurrensförutsättningar etc. Det finns heller ingen ödesbunden mekanism, som gör det omöjligt för gamla tätinnehavare att komma tillbaka från ett tillfälligt underläge. Vi har sett att öppenhet för nyheter och för överraskningar tycks central och är vad som räknas.

Samtidigt är det viktigt för tidigare "ledare" att inte följa det gamla spåret när andra följer det nya. I den internationella konkurrensens värld förlorar man då bara konkurrenskraft, arbetstillfällen och intäkter. Eller med Alice i Underlandet: "Man måste springa fort för att stå still."

Att Japan och Västtyskland (och även Östtyskland) trots sitt bottenläge "år noll" vid krigets slut så snabbt blivit ekonomiska stormakter tillskrivs utbildningsnivå och förmåga att arbeta organiserat. Samtidigt tvingades de satsa på nyheter. Till skillnad från Storbritannien hade de inga band till det förflutna kvar. Allt var sönderbombat.

Varje framgång bär i sig fröet till sin egen undergång. Ställ upp ett problem som kan lösas matematiskt. Ställ upp ett problem som förefaller likartat, bara svårare – och alla som löst det tidigare problemet tillgriper ånyo matematik. Fast metoden nu kanske bör vara en helt annan. Vi blir lätt blinda för andra sätt

än de etablerade att lösa problem och ge oss i kast med uppgifter.

Idéer om utveckling

Vi har sett att New England är ett exempel på en region som klarat att resa sig ur en kris, en omprövning. Orsaken tycks vara inte bara de 40 universiteten och högskolorna i Bostonområdet utan också själva attityden till förnyelse. Man tror att det går att göra något – och vill göra något. Är det då inte självklart? Nej, själva utvecklingsidén är faktiskt ny; den härstammar från slutet av 1700-talet. Ännu vid den tiden var annars den förhärskande idén att det gällde att skåda bakåt, inte framåt – bakåt, till en förlorad guldålder. Framstegstanken har blott tvåhundra år på nacken.

Men varför är denna attityd, denna tanke så viktig? Studier av kreativitet visar att konstruktivt skapande bygger på idén att varda, icke vara, alltså förändring, inte passivt existerande, är en betydelsefull ingrediens. Kanske är detta självklart? Den som ser det existerande som det bästa möjliga väljer att stanna i nuet – den som i förändringen ser möjligheter till något bättre väljer förändring.

Men skillnaderna går och driva vidare. En jämförelse mellan Kalifornien och England, som gjorts av forskare vid Stanford-universitetet tycks visa att inställningen att prestera något i verkligheten, inte bara i tankar eller teorier, är en viktig skillnad mellan dessa båda ekonomier.

En annan viktig sådan ingrediens är mångfald, intensitet och variationsrikedom i skapande impulser. Ett uppsving i kulturell och politisk blomstring utlöses av en frigörelse från olika slags tvång. Den påskyndas av det intima växelspelet mellan ”stora andar” och kreativa tänkare med olika idéer.

Enligt denna modell var det Sveriges frigörelse från Danmark, Hollands från Spanien, USAs från England, Spaniens och Portugals från araberna som lade grunden till en enastående kulturell och politisk expansion. Det samma gäller den ”ärorika

revolutionen" i England, franska revolutionen, ryska revolutionens korta skapande period på 20-talet och "Wittgensteins Wien".

Kreativa drivhus ur historien finns att hämta bland de amerikanska grundlagsfädernas intima skara, bland encyklopedister och utvecklingsfilosofer i 1700-talets Frankrike, bland samma århundrades svenska naturvetare, i sekelskiftets Wien med psykoanalysens Freud, fysikens Heisenberg och Schrödinger, tonsättare, filosofer och författare och i 30-talets Paris. Att dessa exempel liksom sådana kreativitetens högborgar som Stanford universitetet och MIT (Massachusetts Institute of Technology) inte undgått Japans analytiker framgår inte bara av "vetenskapsstaden" Tsukuba utan också av den idé som kom upp 1972 att skapa ett direkt tvärkontakternas centrum i form av en "think tank" av "think tanks", samlade från olika organisationer, statliga organ och företag.

En annan väg till mångfald är samarbete över institutionsgränser, mellan högskola och näringsliv, som vi sett exempel på. Inte bara i samhället i stort utan även på företagsnivå måste kreativitet och mångfald härska. En del företag arbetar alltså med gerillagrupper och intern konkurrens av just detta skäl.

Men hur är det då i Japan? Hur ser mångfalden ut där, där befolkningen etniskt och språkligt är så homogen och där, i varje fall formellt, kontakterna universitet–näringsliv är så obetydliga? Svaret ligger i den mångfasetterade underleverantörsbilden och det faktum att företagen gärna tar upp nyheter utan starkt samband med kärnan i verksamheten. Det finns över 250 tillverkare av industrirobotar. Men vid någon tidpunkt städar man upp i denna trassliga struktur. Consensus-apparaten börjar fungera.

Återkoppling – självstyrning

Förändring kräver förnyelse, kräver skapande, kreativitet – det har vi konstaterat. Men idéer är inte nog; de måste förverkligas också. Därtill krävs mekanismer; vi har talat om incitament. I

mekanismerna ligger att förverkligandet av viss kreativitet är mer gynnad än andra former – konkret uttryckt innebär ett korrupt samhälle att mutor kanske är mer lönande än investeringar.

En viktig mekanism är återföring, feedback: att se resultat, att jämföra dem: konkurrens. Konkurrens hemma tycks alltså vara en förutsättning för konkurrens på bortaplan – inte så märkligt. Det hör då förstås till konkurrensvillkoren att det land eller det företag som nått en viss nivå, med en viss struktur etc, inte kan slå sig till ro, även om nivån vid en viss tidpunkt ger en bra position. Omvärlden förändras, konkurrensmönstren skakas om. En statisk situation skulle leda till bristande konkurrensförmåga och förluster av välfärd och ekonomi. Problem uppstår när något land sätter konkurrensreglerna ur spel. Samtidigt kan detta var nödvändigt, temporärt, för att klara av strukturell omställning. Den svåra frågan är: hur fort och hur hårt man kan gå fram?

Återföring, det kan man bara svara för när det *finns* påtagliga resultat. Men idéer, där handlar det om risktagande – vi har stött på begreppet venture capital eller riskkapital – om hopp och fruktan. Hur ger man ”återkoppling” på det?

Svaret tycks vara, att det konkreta, påtagliga överträffar det abstrakta, oavsett om det gäller de konkreta uttrycken för idéer som rättvisa och medmänsklighet eller de om utbyte från jordbruk, fiske eller industri.

Det behövs alltså kreativitet, och det behövs mekanismer – incitament plus lätttröligt kapital i vår tid, i våra exempel – som gör kreativiteten praktisk. Mekanismerna varierar från organisatoriska och instrumentella till värderingsmässiga. Kreativiteten är till sin kärna individuell men med stora inslag av synergi och lagarbete: den individuella skaparförmågan stimulerad i ”drivhuset” och omhändertagen av utvecklingsteamet.

Mekanismerna måste vara självreglerande. En allmän regel är att för litet och för mycket skämmer allt: inte bara kreativitet – inte bara perfekt förvaltning – inte bara individ – inte bara lagarbete – inte bara ekonomiska incitament – inte bara idealitet – inte bara konkurrens – inte bara consensus – inte bara

övertaskningar – inte bara produktion av det välkända. Och den "rätta" brygden känner man först i efterhand (möjligen); den måste få utveckla sig själv, allt efter förändringar i teknik, ekonomi, industristruktur etc.

Mekanismerna är dessutom inte givna utan attitydberoende. Om man i handling visar att idéer är välkomna, då skapas de också. Om idéer som kanske hyllas verbalt stoppas i praktiken, då kommer snart inga nya idéer att över huvud taget föras fram. Om man tror att folk behöver hårdstyras och övervakas, så betar de sig i enlighet med denna förväntan. Om man tror på deras vilja att agera självständigt och överträffa förväntningarna, då gör de också det.

Utvecklingsstrukturer

Går alltså den industriella revolutionen tillbaka på tryckkonsten, klockan, ångmaskinen eller något annat? Varför ledde inte samma uppfinningar i Kina till samma utveckling där? Svaret är, säger forskaren Needham, Europas balkanisering – mångfalden av länder, småstater, furstendömen, biskopssäten, hertigdömen, fria städer. Öppenheten för nyheter, nya och originella idéer, öppenhet för övertaskningar!

Vad vi rapporterat är bilder av nuet. Historiskt sett går alltså den industriella revolutionen tillbaka på tryckkonsten, klockan, ångmaskinen eller något annat. Återigen är frågan varför inte samma uppfinningar i Kina ledde till samma utveckling där som här?

Svaret kan var det Needham gav, eller, alternativt, att det främst var tryckkonsten, kanske kombinerad med tre "sociala innovationer", som gav fart åt utvecklingen. Parallellt med konstitutionen utarbetades i det unga USA det Jefferson, Franklin och andra ansåg nästan lika viktigt: en patentlag.

Patentet har anor från Norditaliens renässanstid. Holländare och engelsmän tog upp idén, men det var först i 1620-talets England som patentet fick sin avgörande utformning. Tidigare var det ett "fribrev", som likaväl kunde vara en kunglig förlä-

ning, resultatet av en despotisk nyck. Men nu blev det en belöning åt den som investerat tid och pengar i att utveckla och lansera en idé. Klara regler – utan mygel och nepotism!

Belöningen var ett tidsbegränsat monopol när det gällde att utöva patentet. Att detta incitament var betydelsefullt framgår av att James Watt begärde – och fick – tjugofem års förlängning av sitt ångmaskinspatent: annars hade han lagt av. När det "förlängda patentet" gick ut, drog han sig också tillbaka. Det omvända gäller ett antal fritt tillgängliga amerikanska patent, bekostade av statliga medel. Ingen har velat satsa på att omsätta dem i produkter, då det inte finns något skydd mot plagiering.

Men vad har patentet med tryckkonsten att göra? Jo, patentet har ett Janus-ansikte i det att det visserligen ger ett monopol men samtidigt kräver offentliggörande av all information, alla detaljer om idén. Därmed kan alla som vill fritt experimentera med idén – men inte exploatera den utan tillstånd – och hitta på förbättringar eller helt enkelt förbereda sig tills patenttiden går ut.

Det handlar alltså om att offentliggöra information. Först med tryckkonsten blev det möjligt att sprida information i större mängd, billigare och i större kretsar. Teknisk information är en aspekt, demokratisk diskussion och opinionsbildning en annan – vetenskaplig information ytterligare en viktig aspekt. De två första vetenskapliga tidskrifterna, en i vardera Storbritannien och Frankrike i slutet av 1600-talet, innebar inledningen på vad vi kallar för informationsexplosionen. Redan i mitten av 1800-talet hade den blivit så ohanterlig att den första tidskriften som bara sammanfattade vad andra tidskrifter innehöll såg dagens ljus, på området kemi.

Patentet, den vetenskapliga tidskriften som gjorde det möjligt att mycket snabbare och säkrare öka den samlade och tillgängliga mängden mänskligt vetande – det var två sociala innovationer. Den *tredje* var aktiebolaget, alltså möjligheten att samla riskkapital från många källor, "anonymt" (*société anonyme* heter det på franska), med ett till aktiekapitalet *begränsat* risktagande ("limited" heter det ju i England). En fjärde faktor var den privata äganderätten – till jord, patent, aktier, till fabriker.

Att tryckkonsten kunde användas för att trycka aktier var betydelselöst, men däremot kräver en fungerande riskkapital- och aktiemarknad informationsutbyte. Företagsledningen måste kommunicera med ägarna, bl a rapportera resultat och planer. Dessa resultat och planer får inte vara vilseledande, vilket kräver kritik och diskussion – av börsanalytiker, placeringsrådgivare, ekonomijournalister, eller vad vi nu vill kalla dem. (Att information styr börsen märktes i London 1815; låt vara att det inte var det tryckta ordet utan en optisk telegraf, som gav Rothschild chansen till ett av alla tiders största klipp. Medan börsen sålde i panik för att Napoleon besegrat Wellington vid Waterloo, gav ljusblänken Rothschild några timmars monopol på kunskapen att Blücher dykt upp och vänt nederlaget i seger.)

Kunskapens praktik

Men det räcker inte med ett system för teoretisk kunskap; praktisk kunskap, utbildning fordras också.

Fultons beslut att ta med sig en ångpanna från England till Nordamerika var verkligen ett klokt beslut. När Fulton skulle bygga sig en industri, visade det sig att USA totalt saknade det kunnandets infrastruktur som fanns i form av klen- och grovsmeder i England och som sedan blivit mekaniker där. Fulton själv fick påbörja det stora arbetet att "verkstadsskola" amerikanska hovslagare och bonddrängar.

Den första industriella revolutionens symbol är ångmaskinen. Vi ser den som drivkällan i ett lokomotiv och kanske den centrala kraften i en fabrik, från vilken mängder av kardanknutar, växlar, remmar och axlar leder ut energin till olika arbetsplatser. Men den första ångmaskinen fick namnet "gruvägarens vän", därför att den kunde tömma gruvor på vatten så att gruvhålen blev djupare och större. Fler människor sysselsattes därmed, liksom i de ångdrivna fabrikerna. Järnvägen bidrog till att skapa en massmarknad, förutsättningen för massproduktion, och Marx kunde se proletariatet drivas allt hårdare till utarmning och exploatering.

Ångmaskinen övertog en del muskelarbete men ökade – t ex i gruvorna – efterfrågan på mänsklig muskelkraft enormt. Med elmotorn blev det möjligt att bygga inte bara stora kraftanläggningar utan också små. Detsamma gäller bilmotorn: plötsligt var det inte fråga om tåg och vagnar för stora laster och tusentals passagerare utan automobiler för en eller ett fåtal. Det var inte längre nödvändigt att använda människans råa muskelkraft.

Det löpande bandet utnyttjade i stället en kombination av muskler och tankeförmåga. Arbetsuppdelningen gjorde för all del arbetet monotont, och tankeförmågan var ibland motorisk, automatisk. Människans förmåga att utnyttja sinnena för att styra sina muskler blev det avgörande.

Om Fulton hade behövt utbilda hantverkare, så motsvarades denna epok av praktikens och handens män, uppfinnare som prövade, misslyckades, prövade igen. Ännu Edison gick ju vid 1800-talets slut igenom tusentals olika förslag till glödlampstrådar.

Bastiljens stormning 14 juli, februari-revolutionen, oktober-revolutionen, mars-revolutionen, juli-revolutionen: en politisk revolution låter sig dateras. Det gäller förstås icke en industriell revolution. Det finns ännu i dag utrymme för 1700-talets praktiska, empiriska uppfinnare, som klart ser sambanden mellan orsak och verkan, efter försök och misslyckanden. Samtidigt präglas den andra industriella revolutionen, den med elektricitet, bilar och teleteknik, allt mer av den teoretiska kunskapens betydelse. ”Ingenting är så praktiskt som en bra teori”, och det var teoretiska beräkningar som låg bakom elektroniska kretsar, redan på elektronrörens tid, utvecklingen av plaster och utformningen av teletekniska system.

Det som nu håller på att ske – och även den utvecklingen har smugit sig över oss under flera decennier – är att delar av det motoriska, liksom delar av det intellektuella, arbetet automatiseras. Automater och robotar ersätter människans synkroniserade rörelser, styrda av ögon, känsel och hjärna. Datorer beräknar, konstruerar, planerar, organiserar – inte självständigt men enligt människans instruktioner.

Varje sådant steg i utvecklingen påverkas av den infrastrukt-

tur, de sociala faktorer som den samspelar med. Storbritannien hade gruvor och genom sitt imperium både råvaror och marknader. Det tog litet tid att upptäcka att USA hade ännu mer av detta, när marknaderna hunnit uppstå – i samspel med omvärlden, som köpte råvaror och exporterade folk.

Att oljan fortfarande är nutidens kritiska resurs blev vi varse 1973 – så uppenbar är dess betydelse att det stora flertalet dittills varit blinda för detta och tagit oljan för given.

Folk strömmade till gruvor, städer, industrier. Järnvägarna blev pärlband av knutpunkter, där nya städer blomstrade, medan i deras skugga andra, sämre belägna platser, övergavs. Sociologer och kulturgeografer uppfann begreppet centralitet: en ort måste ha vissa basresurser för att utvecklas. Den tekniska utvecklingen förändrade ständigt beskrivningen av basresurserna.

Balans mellan motsatser

Låt oss försöka dra samman denna teknikhistoriska överblick till några slutsatser. De kan sammanfattas, ibland i motsatser:

- överraskningar – regler för att klara av det oväntade (t ex patentsystemet, consensus)
- öppenhet, samspel med andra länder etc – egen vilja
- mångfald, frihet, impulser
- kompetens – ej låsning till ”gammal” förmåga: konstruktivt missnöje
- kreativitet – förmåga att kristallisera den i handling: rörligt kapitalincitament.

Överraskningar och förnyelse är inte detsamma som otrygghet. Ett betydande antal företag i t ex Kalifornien, t ex i det berömda Silicon Valley, går i konkurs varje år. Men de ”friställ-da” känner sig inte särskilt ”drabbade”: här finns en dynamisk arbetsmarknad med ett (nästan) ständigt sug efter folk.

Tvärtom hävdar de flesta att den förnyelse som dessa konkurser är den ena sidan av är samma förnyelse som, å andra sidan, skapar alla dessa nya jobb, de som gör att förnyelse och otrygghet inte alls är samma saker utan att överraskningar, i

meningen förändringar och framförallt förnyelse, faktiskt är det samma som trygghet.

Den amerikanske ekonomen Burton Klein har ägnat sig åt att studera hur man kan "absorbera" överraskningar och oväntade händelser. En metod är att strunta i dem. Särskilt dominerande aktörer, t ex företag som är marknadsledande eller regeringar som har stor makt över det ekonomiska och sociala systemet i ett land, når på så vis stora framgångar. De kan strunta i tillfälliga vågrörelser, ekonomiskt och socialt. Problemet för dem är djupgående strukturella förändringar, som på ett fundamentalt sätt förändrar spelregler och förutsättningar. Genom sin "makt" över sin "miljö" kan dessa företag förhindra kriser länge, men samtidigt innebär det att när krisen verkligen inträffar, blir den "livshotande". Det är nu frågan om att helt byta struktur och handlingsmönster.

Den andra strategin är att satsa på flexibilitet. Det innebär att olika organisatoriska enheter är autonoma, fria, och kan anpassa sig utan att ta hänsyn till någon allomfattande plan eller till en komplex, helt sammansvetsad struktur. Detta slags flexibilitet ger sämre stordriftsfördelar och lägre effektivitet – lägre statisk effektivitet. Den innebär därför konkurrensproblem för företag som vill utnyttja denna strategi i branscher där förnyelsegraden verkligen är genuint låg.

Att leva med ständig förnyelse innebär stora påfrestningar. Om ekonomin inte är otrygg, kunde man tänka sig att den sociala situationen, omställningskraven och känslan av att vara lekboll för "opersonliga krafter" gav otrygghetskänslor. I t ex Kalifornien, ger själva känslan av att det är här den nya tekniken utvecklas emellertid också en känslomässig trygghet. Man är ingen lekboll, kan uppfinna själv, starta företag själv, välja mellan olika jobb. Faktum är att många går ner i lön och formell status från ledande befattningar i storföretag, där förändringsgraden är liten men också förmågan att påverka sin egen framtid. Förankring!

Förnyelsen kan alltså upplevas som något positivt. Den innebär upptäcktsfärder. Det mänskliga behovet av kreativitet och nyfikenhet är nära förknippat med överraskningar.

Att Kalifornien är USAs lekplats och experimentlaboratorium även när det gäller socialt ansvariga företag, nya religioner, andra livsmönster, frigörelse av minoriteter av olika slag, är säkert inte en tillfällighet. Man har en generellt hög acceptansnivå för det nya: det experimentella – upptäckandet gäller verkligen inte bara teknik och ekonomi.

I Singapore och Taiwan finns inte minst en kulturell trygghet i botten. Talet om mångfald och frihet klingar inte så väl med en auktoritär statsledning i toppen, som då det gäller de politiska och sociala dimensionerna inte ger utrymme för så värst stora förändringar, t ex av den karaktär som i en pluralistisk demokrati. I båda länderna finns emellertid en betydande social ambition, som än så länge – i framgångstider – gör det lättare för folk att försona sig med ”den upplysta despotin”. De får det ju bättre, bostäder byggs så det knakar (i Singapore), inkomstutjämningen slår Sveriges (på Taiwan). Alternativen är inte heller så lockande: Folkrepubliken Kina för Taiwan, en kinesisk minoritet i en Malaysisk Federation, som man ju lämnade 1965 för att få ett Singapore i full självständighet.

För Singapore, Taiwan och Malaysia är dock förnyelsen av annan typ och av mindre grad än för Japan och framförallt USA. Än så länge är dessa länder vad Europa var på 50-talet och Japan till helt nyligen: efterföljare och kopierare. Detta inte sagt nedlåtande, ty det är ett nödvändigt steg. Det gäller att skapa en infrastruktur också i form av kompetens, precis som Fulton gjorde när han återvände till New York. Länderna i Sydostasien kan alltså börja med att gå in på existerande marknader och köpa sig teknik utifrån. Det minskar de ”stora” riskerna, även om ingen framgång är garanterad utan kräver bra förberedelser och anpassningsförmåga i genomförandet.

Premier för risktagande

Vi har konstaterat, att den som satsar på att eliminera risker, t ex genom att utveckla en ny produkt, måste ha möjlighet att tjäna igen sina kostnader, inklusive en riskpremie – annars är

det ingen som ger sig på ett sådant företag. Patent och tillverkningshemligheter är två metoder. Men självklart förutsätter detta att det inte finns några genvägar. Det måste löna sig att följa givna spelregler, som är lika för alla. Det innebär att korruption och nepotism riskerar att förstöra utvecklingsincitamenten i ett land. Inget land är fritt från korruption, men det är alltså utvecklingsstimulerande att bli av med den.

Om man jämför med utvecklingens relativa besvikelser, t ex länder i Afrika, förstärks intrycket att det ligger något i dessa framgångsfaktorer. Kulturen var här, före imperialismen, varken stark eller enhetlig, och kolonialmakten snarast förstörde den kulturella trygghet som fanns, utan att sätta något annat i stället. Korruption inte bara förekommer utan är på många håll stark, med uppenbart allvarliga snedvridande effekter. Ytterligare en faktor kan vara en kolonial ekonomi utan inre struktur, mer som råvaruannex till kolonialmakten; dessutom en liten och begränsad ekonomi samt bristande kompetens genom alltför få utbildade.

Det vore frestande att med Japan för ögonen tala om behovet av en skyddad marknad från början – genom protektionismen. I Singapore kunde man lyfta fram läget och hamnmöjligheterna. Men protektionism i det tidiga stadiet av ekonomisk utveckling är inget som förenar dessa länder; inte heller nödvändigtvis frizoner och frihamnar. Däremot tycks det behövas en bra start, som sedan på något sätt får bli självförstärkande. Men det verkar väl samtidigt som ett konstaterande post festum?

Då tycks kapitalbildning och sparande vara mycket mer avgörande. Det kan vi se i olika skeden av dessa länders utveckling – och i västvärldens.

Detta kapital skall inriktas på osäkra projekt, där risktagande premieras. I USA kallas riskkapitalmarknaden venture capital, och det handlar här om ytterst tålmodigt kapital, inställt på kapitaltillväxt, inte på utdelning, i rak motsats till den amerikanska aktiemarknadens extremt kortsiktiga bindning till det närmaste kvartalsresultatet. Men det måste finnas ett helt system för risktagande, så att de riskfyllda projekten – till en del – lotsas fram till framgång under det att risken reduceras.

Att ett sådant *system* kan utformas på helt olika sätt framgår av skillnaderna mellan USA och Japan. Japanska börsföretag är extremt långsiktiga i sitt handlande. Risken reduceras i stor utsträckning internt i företagen och medan amerikanerna följer principen "fire-ready-aim", dvs de skjuter först och siktar sedan, ett slags trial-and-error-process, reducerar japanerna problemen genom en investering i att tillsammans diskutera igenom den verklighet som skall hanteras – att utveckla ett språk, att lära sig att se saken med samma ögon.

Även den som satsar på riskbetonade projekt behöver trygghet. Åtminstone i så måtto att risktagandet uppskattas. Och detta sammanfaller med det faktum att allt i livet inte räknas i pengar. Social uppskattning är också något värd.

Flera framgångsrika japaner och japanska företag har inrättat "pris" – utsagt eller utsagt efter förebild av Nobelpriset. Det existerar en rollmodell, som återfinns också i USA: den framgångsrike uppfinnaren och företagaren som gör något för samhället och som gärna (ibland, George Eastman gjorde stora donationer anonymt) ser sitt namn förknippat med symboler för utveckling.

Amerikanarna talar om "psychic income". För många entreprenörer – inte alla – är pengar ointressanta som instrument för att konsumera men viktiga för företagets tillväxt, som innebär självförverkligande, som *mått* på framgång, på att man gjort något bra och som medel för att ta nya risker. Det är måhända önsketänkande, att se ett mått som bredare delaktighet i kapitaltillväxten som viktigt: i USA genom att många anställda förman köper aktier i det egna företaget, i Japan genom "livstidsanställning", identifikation med företaget och bonus, i Taiwan genom obligatorisk vinstdelning, som den anställda kan ta ut i aktieform, i Singapore genom centralt avtalade jättelika lönehöjningar, som till stor del avsätts till sparande med "matchande" bidrag från företaget.

Kreativitetens kultur

Det skall var fint att arbeta. Det skall vara fint att starta företag. Det skall vara fint att uppfinna.

Det skall också var fint att arbeta med kunskap, att vara akademiker. I Storbritannien är detta allra högst värderat; att arbeta med företagande värderas däremot lågt. I USA uppskattas både professorer och företagare. Statliga byråkrater ringaktas däremot. I Japan uppskattas alla tre kategorierna – om personerna i fråga har bakgrund från rätt universitet. I Taiwan är all tre grupperna väsentliga – helst då med teknisk utbildning. Och i Singapore betonas kunskapsaspekten alltmer.

Massachusetts Route 128, Kaliforniens Silicon Valley, Japans institutionaliserade mötesplatser och långa formella tepauser för informellt utbyte utanför protokollet utgör, liksom de sociala aktiviteterna i Sophia Antipolis utanför Nice, exempel på kreativ synergi, där $1 + 1 + 1 + 1 = 10$. Kreativa och kunniga individer hämtar inspiration ur möten med andra kreativa och kunniga. Om det sedan är under tepauser, i teatersalonger, ölbarer eller faculty clubs bestäms av tillfälligheter och av lokal natur.

Kreativitet förutsätter mångfald. En rad länder har drabbats av brain drain till USA. Lika viktigt är att dessa och andra inslag i folkmyllret i USA erbjuder en mångfald, som också kan beskrivas i konfessionella termer eller i regionala skillnader. Malaysia är en smältdegel, och det är även Singapore mer än man kanske tänker på: de fem kinesiska språkområden som delar de 77 procenten kineser representerar också olika mönster. Taiwan kan faktiskt sägas omfatta tre grupper urinvånare: kinesfamiljer som bott där i femhundra år och sådana som kom omkring 1949 eller därefter. Inslaget av "återvändare" från USA är också stort bland de högtbildade.

Japan är däremot det stora undantaget. Språkligt, etniskt och kulturellt är landet så homogent att det är svårt att finna något liknande bland större nationer – befolkningen uppgår ju till 120 miljoner. Däremot finns en öppenhet och en brytning när det gäller kulturell yta, i form av den totala importen av västerländs-

ka mönster – kläder, amerikansk musik, dryckesvanor (vilket inte går ut över teceremonierna), nationalsporten baseball, importerad i slutet av 1800-talet. Det är också världens mest mass-mediala samhälle, där det som är specialmedia i andra länder – tidningar om teknik och ekonomi – här går ut i miljonupplagor.

Taiwan, Singapore och Malaysia driver alla en medveten förändringspolitik. I Japan är detta inbyggt i kultur och i företagskulturer. När man löst ett problem, tagit fram en ny produkt, är man inte nöjd utan missnöjd och försöker hitta på en ännu bättre. I USA är de konserverande krafterna, bl a i det politiska systemet men också hos storföretagsledare och fack, starka i vissa branscher och delar av landet. Här tycks i stället förnyelseförmågan flytta runt. Det är denna rörlighet som är *en* drivkraft. Dra västerut, dra mot nya gränslösa ouppodlade vidder – men också konkurrensen mellan delstaterna, som är *ett* viktigt element i den *amerikanska* dynamiken.

Det här har varit ett försök att teckna en bild av vad som konstituerar utvecklingsmönster. Kan man kanske testa den? Låt oss granska Storbritannien, Frankrike och Schweiz. De bägge större länderna har saknat system för riskkapital på ett helt annat sätt än USA (fast det tycks nu vara en förändring på väg). Frankrike har lidit av en stel struktur, väsentligen styrd av regeringen – långt före Miterrand, åtminstone ett halvt sekel bakåt – och dominerad av Paris. I Storbritannien liksom i Frankrike finns kultur, öppenhet och kreativitet (i Frankrike i varje fall i Paris), men steget att göra något av detta hyllas inte i Storbritannien. Företagandet står, kulturellt sett, lågt i kurs.

I bägge länderna, speciellt i Storbritannien, har facket som påtryckare spelat en konserverande roll. I Storbritannien finns också en kvardröjande, mycket stark klassklyfta, som förhindrar öppet och informellt kreativt utbyte.

Schweiz har genom sina fyra officiella språk en kulturell mångfald och en öppenhet för förnyelse och anpassning i sina kantoner med deras stora autonomi.

Naturligtvis har flexibiliteten ökat genom att man inte haft några opinionsmässiga problem att, till de egna medborgarnas fromma, importera och slänga ut gästarbetare. Bankerna, inte

staten, har stått för industrins omstrukturering. Som "bankfrihamn" och med en industripolitik, som utmärks av att den saknas, har kapital kunnat samlas till både stora och små företag, ny och gammal teknik. Fyra femtedelar av forskning och utveckling bekostas av industrin – och landet ligger i världstopp när det gäller forskning och utveckling som andel av BNP. Den kulturella öppenheten är onekligen mer intern än extern vad gäller bosättningsmöjligheter, men här har man alltså fri tillgång till tre stora språkområdets kulturella yttringar.

Kanske kan länder som Schweiz och Singapore lättast ligga nära den tillfällige tätkarlen i den internationella ekonomins "hash house harriers"? Kanske klarar de bäst att hänga med i förändringarna och att få sin flagga att stanna i BNP-tabellens topp? Men förlorar de samtidigt sin själ när de struntar i världen, i invandrarna, och egoistiskt ser till enbart sina egna, väljare och medborgare?

Bertrand Russel skriver att "förändring är objektivt mätbar men inte nödvändigtvis bra, framsteg är ett positivt begrepp, men vad som är framsteg går inte att nå consensus om". Läsaren får själv avgöra.

Från filosofi till rörligt kapital

Låt oss försöka summera vad vi funnit.

Vad vi kallar utveckling är, helt enkelt, förknippat med en filosofi, med attityder, tänkesätt, en kultur som är inriktad på förändring. Som innebär en tro på en bättre framtid – inte ett återvinnande av en svunnen guldålder eller en koncentration till nuet, på det befintliga.

Den filosofin har flera konsekvenser. En mycket övergripande och generell har vi kallat öppenhet för nyheter, för förnyelse. Inriktningen på nyheter är given. Inte alla nyheter är "bra", inte alla skall genomföras – därav riskerna. Men *öppenheten* måste vara stor, annars blir det inga genuina nyheter, bara planerade sådana.

Lösningen på problemet vilka nyheter som är "bra" och bör

överleva leder bland annat fram till konkurrensmekanismen. Den svarar för en återföring från människors behov, det enda kriteriet på vad som är "bra": att individer och grupper väljer det. Konkurrensmekanismens problem kan dock behöva balanseras.

Öppenheten är däremot ett krav av mycket generell art. Den omfattar organisationer och strukturer, företag och fack, forskning och kultur.

Öppenheten, liksom utvecklingsfilosofin, leder också till önskemål om kreativitet. Kravet blir i det närmaste tautologiskt men kan preciseras till att peka på öppenhet för individuella idéer och initiativ liksom skapandet av miljöer, både i samhället i dess helhet och i företag och organisationer, en miljö som uppmuntrar människans skapande förmåga. Speciellt utbildningssystemet möter här en utmaning.

Ett sätt att vara förändringsinriktad är att vara missnöjd. Men missnöje kan vara antingen nedbrytande och kverulantiskt eller konstruktivt och uppbyggande. Det är de senare egenskaperna som är nära förknippade med nyskapande, med kreativitet.

Det vi hittills talat om har i hög grad gällt attityder och hur dessa omsätts i aktiviteter, kreativitet. Men det finns också "hårdare" och mer påtagliga låsningar, brister i öppenheten. Det kan vara hårda band vertikalt inom en bransch, alltså vertikal integration, liksom oligopol eller i ännu högre grad monopol. Den norska maktutredningen har pekat på låsningar i form av intresseband, "järntrianglar", där politiker, tjänstemän inom en viss sektor och intresseorgan svetsas samman av ett särintresse och skapar en utvecklingsförmögen enighet.

En speciell, påtaglig faktor är kapitalet. I öppenheten ingår, som en spegling av nyskapandet, ett lätttröligt kapital, som dras till de nya idéerna och hjälper dem att "lyfta". Naturligtvis spelar konkurrensfunktionen en viktig roll för hur detta rörliga kapital flödar.

I andra änden finns ett lockbete, som kapitalet tar sikte på – vi talar om incitament. Men även för andra viktiga faktorer, som nyfikenhet, kunskap och engagemang gäller att incitamentsstrukturen – måste återspegla viljan till utveckling, förnyelse,

öppenhet. Spelreglerna måste förstås vara kända och hållbara och oåtkomliga för mygel.

Nyheter, slutligen, tar sin utgångspunkt i ny kunskap. Kreativitet brukar definieras som "nya kombinationer". Därmed hamnar kunskapsutveckling, utbildning och kompetens i centrum. Utan dessa inga nyheter och ingen kreativitet.

Det krävs också en balans mellan nytt och gammalt. Utvecklingen är inget självändamål. Utvecklingsfilosofin får inte helt förneka eller döma ut dagsläget. Det gäller att avväga och genomskåda skenbara motsatser, förvandling och förankring. Det nya måste anpassas och formas efter "våra villkor", våra önskemål om skydd för natur och miljö och internationella olikheter.

Människan är en social varelse. Vad som är våra villkor, vad som är konstruktivt i missnöjet kan etableras genom consensus. En samsyn som ständigt måste vinnas åter.

På sätt och vis kanske våra slutsatser kan bli: rörlighet i *vad* man gör – trygghet i *att* man har något att göra. Satsning på omställning och förnyelse mot att ingen drabbas.

Lärdomar för Sverige

En rad frågor ställer sig själva. Vill vi satsa på att hänga med i den ekonomiska och industriella kapplöpningen, så måste vi lösa en rad konflikter och motsättningar. Inte slutgiltigt men så att det går att leva med dem.

Den första frågan är alltså: vill vi ha förnyelse? Ja, säger de flesta – men på våra villkor. Vilka är då dessa villkor? De måste innehålla en blandning av vision och realism. De måste omsättas i mekanismer som tillåter oss att hänga med i, ja kanske ibland t o m leda, utvecklingen – men på vårt sätt, utan att vi avskärmar oss från omvärlden.

En annan fråga är hur vi skapar trygghet och förankring, samma trygghet som gör det möjligt att välkomna nyheter, förändring, förnyelse, ja risktagande. Hur ser våra consensus-skapande mekanismer ut och hur förenar vi dem med öppenhet och mångfald, med en lämplig dos av kaos och kreativitet, med ett

starkt missnöje, som emellertid skall vara positivt och konstruktivt, inte nedbrytande?

Spelreglerna måste vara klara och tydliga. Mygel och snabbt uppblåsande opinionsstormar får inte leda till klåfingrighet, men naturligtvis till reformer, skapade i relativ consensus och med planerna tydligt aviserade i god tid.

Spelreglerna skall också vara fria från utrymme för mygel och korruption. Konkurrens och incitament är självverkande och mäktiga återförings- och framtidsstyrningsmekanismer, som då bör vara tydliga och, där så krävs, också tydligt begränsade. Är det så i Sverige?

Svarar våra system för att utveckla, inpränta, sprida och tillämpa kunskap mot framtidens krav?

Om vår kompetens och vår utbildningsnivå är hög, hur kan vi ytterligare utveckla dessa? Är det måhända bekymmersamt att kapital i Sverige tenderar att låsas inne i etablerad verksamhet? Hur kan vi få mer av kreativitet, styra den i nyttiga banor och på så sätt dra bättre nytta av den?

Vad innebär det att vara ett rikt land i en världsekonomi? Hur deltar vi i detta globala ekonomiska, vetenskapliga, industriella och tekniska utbyte?

Om någon till äventyrs skulle tycka att alla dessa frågor redan är tillfredsställande besvarade, då saknas i varje fall det konstruktiva missnöjet!

Källor till nya jobb beskriver den tekniska och ekonomiska utvecklingen i några av världens mest dynamiska områden, det s k *Pacific Basin* samt vissa områden i USA.

Vad är det som gör att just dessa områden lyckats så bra? Vilka framgångsmönster ligger bakom utvecklingen? Hur kommer morgondagens jobb i Sverige att påverkas av dagens utveckling i Pacific Basin-området? Eller av den nya tekniken från Kalifornien och Texas?

I boken diskuterar författaren dessa och andra frågor av intresse också för den svenska utvecklingen.

Bengt-Arne Vedin är tekn dr och adjungerad professor vid Tekniska Högskolan i Stockholm. Han är innovationsforskare vid SNS och ägnar sig även åt frågor som rör teknisk-industriell utveckling i stort.

Boken är ett samarbetsprojekt mellan Ingenjörsförlaget, SNS och Trygghetsrådet SAF-PTK.